

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB



Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping

Student:

Ing. Milan Koukal

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Otakar Galas

Konzultant:

Ing. Pavel Oravec

Ostrava 2010

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3). souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Obsah:

1.	Seznam použitého značení	6
2.	Úvod.....	8
3.	Současný legislativní rámec řešené problematiky	9
3.1.	Zákony a vyhlášky	9
3.2.	CŠN a EN	10
4.	Vnitřní vodovod	13
4.1.	Základní požadavky	13
4.2.	Vodovodní přípojka, vodoměrná sestava	13
4.3.	Rozvody studené a teplé vody.....	20
4.4.	Výpočet vnitřních vodovodů dle ČSN 75 5455	22
4.5.	Ohřev teplé vody	27
4.6.	Výtokové armatury.....	33
5.	Závěr.....	36
6.	Seznam použitých pramenů	37
7.	Seznam tabulek	39
8.	Seznam obrázků	40
9.	Seznam příloh.....	41

Anotace

Počet stran bakalářské práce: 41

Rodinný dům – vnitřní vodovod

Bakalářská práce se zabývá problematikou návrhu a řešení vnitřního vodovodu rodinného domu.

V úvodu problematiky je popsán současný legislativní rámec dle českého a evropského práva a jsou popsány zásady návrhu, postupu výpočtu dimenzování rozvodů vody v objektu a postup návrhu stanovení potřeby energie na ohřev teplé vody a stanovení kapacity zásobníku teplé vody. Jsou popsány materiály používané pro vnitřní vodovod a pro armatury a popsány základní typy používané v návrzích rodinných domů.

V přílohách bakalářské práce je řešen jeden konkrétní dům, návrh, výpočet a projekt vnitřního vodovodu. Přílohy obsahují i samostatné výkresy části dokumentace z pozemního stavitelství, technické zprávy a další důležité podklady.

The family house – the house water plumbing

The bachelor dissertation deals with the proposal and solution of water plumbing house.

At the beginning of problems described by the current legislative framework by Czech and European law, and describes design principles, a method to calculate sizing of water distribution in the building design process and determination of energy needs for hot water and determination of capacity hot water tank. Describes the materials used for water system and fittings and describes the basic types used in the proposed houses.

The annexes to this work is addressed to one particular house design, calculation and design of water supply. The annexes also include separate drawings of the building construction documents, technical reports and other important documents.

1. Seznam použitého značení

a	součinitel místních odporů	
c	měrná tepelná kapacita vody	J/kgK
$^{\circ}\text{C}$	stupeň Celsia	
d_i	vnitřní průměr trubky	mm
E	energie	J
E_1	dodaná energie	J
E_2	odebraná energie	J
E_{2P}	potřeba energie pro ohřívač TV	J
E_{2t}	energie odebraná z ohřívače	J
E_{2z}	energie ztracená při ohřevu a transportu teplé vody	J
g	tíhové zrychlení	m/s^2
h	výška, geodetický rozdíl dvou úrovní	m
K	Kelvin	
kPa	kiloPascal	kN/m^2
l	délka	m
L	délka	m
m	počet	
n	počet	
p_{dis}	dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí	kPa
p_{minFl}	minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí	kPa
p_e	tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem	kPa
p_F	tlaková ztráta místních odporů	kPa
p_{WM}	tlaková ztráta vodoměru	kPa
p_{Ap}	tlaková ztráta zařízení	kPa
p_{RF}	tlaková ztráta vlivem tření a místních odporů v potrubí	kPa
Q	průtok v potrubí	l/s
Q_A	jmenovitý průtok jednotlivou armaturou	l/s
Q_D	výpočtový průtok	l/s
Q_{2P}	potřeba tepla pro ohřívač	J

Q_{2t}	teplo odebrané z ohřívače	J
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a transportu teplé vody	J
q_v	tepelný výkon přítoku	kW
R	délková ztráta třením	kPa/m
s	součinitel	
t	čas	h
TV	teplá voda	
V_o	objem vody určený k hygieně	m^3, l
V_j	objem vody určený k mytí nádobí	m^3, l
V_u	objem vody určený k úklidu	m^3, l
V_z	velikost zásobníku	m^3, l
V_2	odebraná teplá voda	m^3
V_{2p}	celková potřeba teplé vody	$m^3/\text{periodu}(\text{den})$
v	průtočná rychlost	m/s
z	koeficient energetických ztrát systému	
α	součinitel tepelné roztažnosti	mm/m.K
Δ	rozdíl	
θ	teplota	K, °C
θ_1	teplota studené vody	K, °C
θ_2	teplota teplé vody	K, °C
λ	součinitel tření	
ξ	součinitel místního odporu	
ρ	hustota	kg/m^3
Φ_{1n}	jmenovitý výkon ohřevu	kW

2. Úvod

Rozvody pitné vody jsou spolu se vzduchem a světlem v budově nejdůležitějším faktorem ovlivňující kvalitu užívání staveb určených pro bydlení. Rozvody pitné vody ve stavbách pro bydlení patří v dnešní době ke standardu každé nové stavby.

To co patří dnes ke standardu není však z pohledu historie úplnou samozřejmostí. První rozvody vody jsou v historii dochovány z období 4000 let p.n.l. v Egyptské říši. Velkého rozvoje vodovodní systémy dosáhly v období Starořecké a Římské říše. Na území České republiky jsou zaznamenány první rozvody vody z roku 1150 v Praze, zásobování Vyšehradu za vlády Vladislava II., a z 13. století z Plzně, dřevěné potrubní rozvody.

Významný rozvoj veřejných vodovodů a i distribučních sítí uvnitř staveb zaznamenává stavebnictví na našem území až v 19. a zejména v 20. století. A tento proces neustále trvá. Ještě dnes najdeme stavby užívané k bydlení, které nejsou opatřeny rozvody pitné vody. Jedná se však ojedinělá vesnická stavení, sloužící spíše k rekreaci.

Způsoby navrhování a výpočty rozvodů pitné vody jsou řízeny platnou legislativou a normami. České normy a zákony jsou postupně doplňovány a nahrazovány normami a legislativou evropskou.

V této bakalářské práci je zpracován návrh vnitřního vodovodu v rodinném domě. Je zajištěna distribuce pitné vody z veřejného vodovodu přes přípojku do všech míst k tomu určených. Zároveň je zajištěn ohřev pitné vody pro hygienickou potřebu v dostatečném množství pro čtyři osoby, které budou dům užívat.

3. Současný legislativní rámec řešené problematiky

Zákony a vyhlášky

Základní rámec problematiky je určen zákony č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a zákonem č. 254/2001 Sb. - o vodách (vodní zákon). Technický rámec řešení a povolování vodovodních přípojek řeší zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

Zákon o ochraně veřejného zdraví stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a povinnosti osob při kontrole pitné vody, podmínky dodávky pitné vody. Pitnou vodou je všechna voda, bez ohledu na skupenství, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda určená k péči o tělo, k čištění předmětů, které přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem a k dalším účelům lidské spotřeby. Hygienické požadavky na zdravotní nezávadnost a čistotu pitné vody se stanoví hodnotami hygienických limitů pro mikrobiologické, biologické, fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele. Hygienické limity se stanoví jako nejvyšší mezní hodnoty, mezní hodnoty a doporučené hodnoty.

V průběhu provádění nebo změn staveb jsou stavebníci povinni dle charakteru a účelu užívání staveb zajistit zásobování vodou a odvádění, případně čištění odpadních vod. Stavební úřad nesmí bez splnění těchto podmínek vydat stavební povolení, případně kolaudační rozhodnutí ani rozhodnutí o změně užívání stavby.

Zákon o vodovodech a kanalizacích upravuje vztahy při výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací a přípojek na ně. Pokud je vodovod či kanalizace vytvořená pro méně než 50 osob či méně než 10m³ denní produkce, zákon se na tyto stavby nevztahuje, stejně tak na vodovody a kanalizace na které není nikdo připojen.

Vodovod je soubor staveb pro jímání, odběr, úpravu, shromažďování a rozvod povrchové či podzemní vody. Vodovod je vodním dílem.

Vodovodní přípojka je samostatnou stavbou tvořenou potrubím od odbočení z vodovodního řádu k vodoměru případně k vnitřnímu uzávěru. Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Vodovodní přípojka není vodním dílem, tudíž řízení k povolení výstavby je v kompetenci příslušného stavebního úřadu. Dle platné úpravy je vlastníkem vodovodní přípojky ke dni účinnosti zákona č. 274/2001 Sb. vlastník pozemku či připojené stavby. U nově zřizovaných přípojek je vlastníkem přípojky osoba, která na své náklady přípojku

zřídila. Vlastník vodovodní přípojky je povinen zajistit aby způsob provedení a užívání přípojky nezpůsobilo znečištění vody ve vodovodu. Opravy a údržbu vodovodních přípojek zajišťuje provozovatel vodovodního řadu.

Vnitřním vodovodem je potrubí určené pro rozvod vody. Navazuje na konec vodovodní přípojky a rozvádí vodu po pozemku či stavbě. Vnitřní vodovod není vodním dílem.

Vodovody musí být navrženy a provedeny aby zabezpečovali dostatečné množství zdravotně nezávadné pitné vody ve vymezeném území. Vodovody musí být chráněny proti zamrznutí, poškození z vnějšku, korozi a proti vnikání škodlivých mikroorganismů, chemických a jiných látek ovlivňující kvalitu pitné vody. Vodovodní potrubí se nesmí propojovat s potrubím užitkové či provozní vody. Voda dodávaná odběratelům musí splňovat požadavky na pitnou vodu.

Měření množství dodané vody měří provozovatel vodovodu vodoměrem. Povinností odběratele je dodržet podmínky umístění vodoměru. Odběratel si může na vnitřním vodovodu osadit vlastní podružné vodoměry. Podružné vodoměry se používají pro samostatné bytové jednotky, provozovny, pronajaté prostory, venkovní rozvody.

CŠN a EN

Tvorbu a vydávání českých technických norem zajišťuje od 1. ledna 2009 Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), nástupce Českého normalizačního institutu (ČNI). Vývojem technického poznání a vlivem sjednocování evropské normové soustavy s českou soustavou technických norem dochází k rušení, měnění či revidování řady norem. Vedle soustavy EN ČSN se výstavby vodovodů a přípojek dotýká i řada tzv. TNV což jsou odvětvové technické normy vodního hospodářství vydávané HYDROPROJEKTEM CZ, a.s.

V následující části se budu věnovat nejdůležitějším základním normám pro vnitřní vodovod.

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace

Základní norma pro kreslení vnitřních vodovodů. Stanoví požadavky pro zhotovování výkresů, seznamů částí a materiálů instalací ve stavebních a jiných objektech. Určuje minimální rozsah projektové dokumentace vnitřního vodovodu.

ČSN 75 54 11 Vodovodní přípojky

Norma určuje pravidla pro navrhování, provádění a opravy vodovodních přípojek. V normě jsou také uvedeny požadavky na uspořádání a umístění vodoměrné sestavy a na vodoměrné šachty.

ČSN EN ISO 6708 (13 0015) Potrubní části – Definice a výběr jmenovitých světlostí – DN

Jak již z názvu vyplývá, norma stanovuje definici jmenovité světlosti DN, uvádí preferované hodnoty DN pro potrubní součásti.

ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů

Norma stanoví pravidla pro návrh potrubí vnitřních vodovodů ve všech budovách. Slouží pro návrh potrubí přívodu studené, teplé vody a cirkulaci teplé vody. Obsahuje podrobnou metodu výpočtu. Norma se používá i pro návrh potrubí vodovodních přípojek a pro dimenzování podružných vodoměrů na přípojkách uvnitř budov.

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování

Norma stanovuje pravidla pro projektování zařízení k ohřívání vody určené k hygienické potřebě osob, praní, umývání předmětů a pro úklid. Lze použít pro dimenzování zařízení ústředního ohřevu vody a to elektřinou, plynem, solární energií či tepelným čerpadlem. Norma není určena pro navrhování potrubních rozvodů a cirkulaci teplé vody.

ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody

Tato norma je základní normou pro projektování, výstavbu, provoz a zkoušení vnitřních vodovodů. Vnitřním vodovodem se rozumí rozvody vody od hlavního vnitřního uzávěru osazeného za vodoměrem k technologickým zařízením a výtokovým armaturám. Norma prochází v průběhu zavádění norem řady EN 806 postupně revizemi.

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské potřebě

Část 1 (73 6660): Všeobecně

Část 2 (75 5410): Navrhování

Část 3 (75 5410): Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda

Základní evropská norma. Platí pro navrhování, kreslení a dimenzování vnitřních vodovodů. Třetí část lze použít pro navrhování potrubí vnitřního vodovodu v rodinných domech, bytových domech, administrativních budovách a multifunkčních budovách s byty do pěti nadzemních podlaží a jedním schodištěm. Dále v prodejnách k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu. V nejbližší době se chystá vydání čtvrté části věnované montáži vnitřního vodovodu. Pátá připravovaná část se bude věnovat údržbě a provozu vnitřního vodovodu, včetně prevence před nárůstem legionelly.

ČSN 75 5490 Stavby pro hospodářská zvířata – vnitřní stájový vodovod

Tato speciální norma stanoví požadavky pro budování vnitřních stájových vodovodů pro hospodářská zvířata. Řeší navrhování, provádění, zkoušení a provoz. Pro stavby s jinými druhy zvířat, v zoo, laboratoře se zvířaty, se používá tato norma přiměřeně.

4. Vnitřní vodovod

V následující kapitole budou popsány jednotlivé části vnitřního vodovodu. Vnitřní vodovod (rodinného domu) se skládá z přípojky,

Základní požadavky

Projektant při návrhu vnitřního vodovodu musí dbát především, aby se při provozu vodovodu zamezilo plýtvání, zneužívání a možné kontaminaci. Nesmí dojít k propojení, které by způsobilo kontaminaci pitné vody.

Vodovodní přípojka, vodoměrná sestava

Zřízení vodovodní přípojky se řídí normou ČSN 75 54 11 a souvisejícími normami a právními předpisy. Každá stavba má mít vlastní vodovodní přípojku. Přípojka je vodovodní zařízení, které spojuje rozvodnou síť veřejného vodovodu s vnitřním vodovodem od odbočení k vodoměru, případně uzávěru vnitřního vodovodu.

Vodovodní přípojku lze zřídit formou vydání územního souhlasu. Takto lze zřídit samostatnou přípojku, případně společně s rodinným domem do 150 m² zastavěné plochy. U rodinných domů nad 150 m² a u staveb, které nelze povolit dle §104 zákona č. 183/2006 Sb. se pro zřízení vodovodní přípojky vydává stavební povolení.

Vodovodní přípojka není vodním dílem.

Vodovodní přípojka se navrhuje a provádí ve spolupráci s provozovatelem vodovodního řadu. Pro jednoho odběratele se zpravidla navrhuje jedna přípojka, pokud provozovatel vodovodu svolí je možné navrhnout přípojek více.

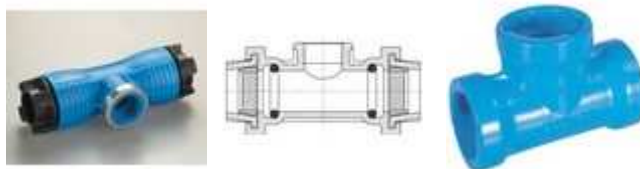
Přípojka musí být položena kolmo na veřejnou vodovodní síť a nesmí na ní být žádné odbočky. Místo, kde přípojka prochází konstrukcí stavby, musí být chráněno utěsněnou chráničkou. V této části nesmí být spoj potrubí. Sklon připojovacího potrubí musí být od stavby k veřejnému vodovodu min. 0,3%.



Obr. č. 1 - Navrtávací pasy ISO Hawle

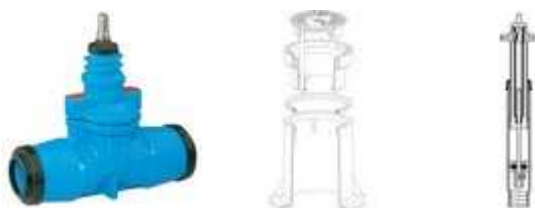
Vodovodní přípojka se napojuje na vodovodní řad buďto navrtávkou nebo odbočkou pomocí napojeného T kusu. Navrtávka se provádí navrtávacího pasu. Používá se především u menších DN např. pro rodinné domy apod. (do DN přípojky 50 mm). Navrtává se svisle nebo vodorovně podle typu uzavírací armatury přípojky. Výhodou některých typů navrtávacích pasů je, že navrtávka se může dělat pod tlakem, čili bez nutnosti odstávky řadu.

Napojení odbočkou pomocí T-kusu se používá pro napojení větších objektů (od DN přípojky 75 mm a výše). Zároveň se stavbou nového vodovodu či dodatečně se většinou používají přechodky z potrubí na přírubový spoj, mezi které se vsadí přírubový T-kus. K dispozici jsou však i tvarovky ve tvaru T plastové - hrdlové. Při tomto způsobu napojení vždy musí dojít k odstávce řadu.



Obr. č. 2 - T- tvarovky ISO Hawle

Za napojení na vodovodní řad se umísťuje uzavírací armatura- šoupátko. Umísťuje se zpravidla v místě napojení přípojky na řad. Pro ovládání šoupátka se používá zemní zákopová souprava, která bývá doplněna litinovým či plastovým poklopem v niveletě okolního terénu.



Obr. č. 3 - Šoupátko Hawle pro domovní přípojky

Poté vodovodní potrubí obvykle prochází obvodovou konstrukcí stavby. V případě nově zřizovaných vodovodních konstrukcí mají v současné době provozovatelé zájem o umístění vodoměrů přístupných z veřejného prostranství kvůli usnadnění odečtů vodoměrů ke kterým by se v některých případech, bez umožnění vstupu do nemovitosti, nedostali. V takovém případě se vodoměrné soustavy umísťují do vodoměrných šachet. Vodoměrné šachty jsou vyráběné obvykle jako prefabrikáty z betonu či polypropylenu. Nejmenší

doporučená šířka šachty je 900 mm a nejmenší výška 1500 mm. Výstupní otvor musí mít světlost nejméně 600 mm, krytý poklopem. Délka šachty se navrhuje dle délky vodoměrné sestavy se započítáním volného prostoru pro snadnou montáž.



Obr. č. 4 - Vodoměrná šachta z polypropylenu

Ochranné pásmo vodovodní přípojky je 1,5 metru. Krytí ve volném terénu zeminou potrubí o menším světlosti než DN 400, se doporučuje kryt v závislosti na charakteru zeminy od 1,2 do 1,5 m hloubky. Obsypový materiál nesmí způsobit poškození potrubí. Není-li vykopaná zemina vhodná, musí se dovést vhodná zemina, případně chránit potrubí geotextilií. Vodovodní potrubí se v místě vstupu do objektu chrání chráničkou prostupu potrubí tak aby se zabránilo přenesení tlaku stavební konstrukce na potrubí.

Při montáži potrubí a opravách na přípojce se musí dbát aby potrubí mělo celý světlý průměr DIN průtočný po celé své délce a aby žádný spojovací, těsnící a jiný materiál nezasahoval do vnitřní části potrubí. Ocelové potrubí musí být chráněno aktivní protikorozií vrstvou. nesmí být navzájem spojována taková potrubí, mezi jejichž materiály by vznikl galvanický článok. na vodovodní přípojce nesmí být připojeno uzemnění silnoproudých elektrických zařízení.

Vodoměrná sestava se skládá z uzavěru před vodoměrem, vodoměru a uzavěru za vodoměrem. Obvykle však je tato základní sestava doplněna dalšími prvky.



Obr. č. 5 - Šoupátko FIV.08016

Uzavírací armatura, slouží k uzavření přívodu vody mezi přípojkou a před vodoměrnou soustavou, tak aby se dala provádět údržba, případně výměna vodoměrných zařízení. Touto armaturou je DN 40 mm zpravidla kulový ventil, od DN 50 mm a výš šoupátko.

Za uzavírací armaturou je redukce. Obvykle dimenze potrubí přípojky bývá zpravidla větší než dimenze vodoměru, proto se musí světlost DN redukovat.

Za redukci je zařízení pro měření odběru vody – vodoměr. Výrobce vodoměru určí v jaké poloze je vodoměr možné montovat. Obvykle se vodoměry montují ve vodorovné



Obr. č. 6 - Domovní vodoměr

poloze, na trhu však existují i vodoměry pro svislá potrubní vedení. Výrobce vodoměru může vyžadovat pro udržení přesnosti měření určitý rovný úsek potrubí před a za vodoměrem, který slouží pro uklidnění proudění vody.

U vodoměrných sestav s přírubovými spoji, tedy od DN 50 mm výše, se pro možnost demontáže a montáže vodoměru instaluje montážní kus, který vymezuje montážní prostor.



Obr. č. 7 - Kulový uzávěr voda PERFECTA FIV.8366

Za vodoměrem se opět osazuje redukce, změna DN, na světlost potrubí vnitřního vodoměru. Následuje armatura se zpětným ventilem, která brání zpětnému nasátí vody z vnitřního vodovodu, filtr jako ochrana proti vnikání nečistot, případně redukční ventil, s tlakoměry před a za a pojistným ventilem, na snížení tlaku v potrubí. Vodoměrná sestava, tak jak na začátku je ukončena uzavírací armaturou, do světlosti DN 40 mm zpravidla kulovým ventilem, od světlosti DN 50 výše šoupátkem. Poslední armaturou je vypouštěcí ventil. U menších světlostí DN může být zakomponovaný do uzavírací armatury.



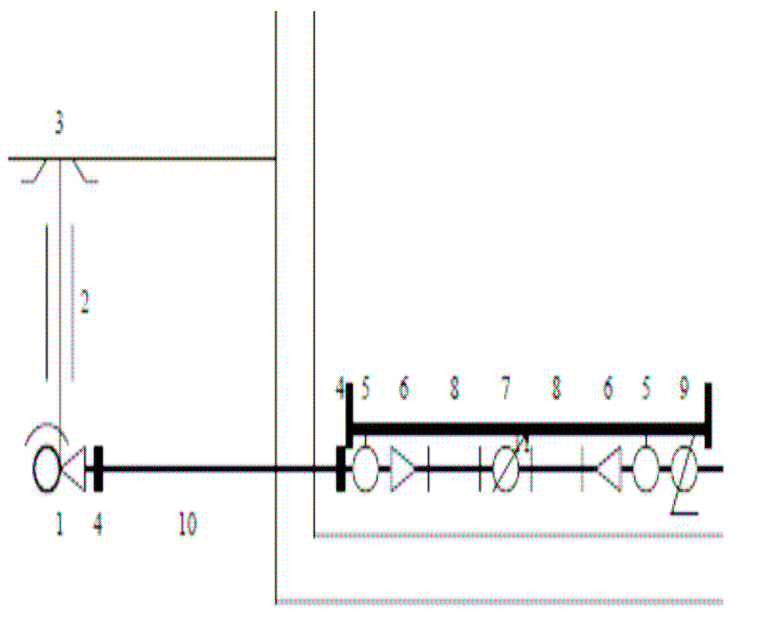
Obr. č. 8 - Redukční ventil T 79 157 616 DN

V místě vypouštěcího ventilu musí být zajištěn odvod vypouštěné vody do kanalizace. V případě vypouštění do jímací jámky, musí být tato navržena tak aby pojmul celý objem vody ve vnitřním vodovodu.

Vodoměrná sestava se umísťuje tak, aby k ní byl vždy volný přístup. V podzemních podlažích na suchém větraném místě, nejdále 2000 mm od obvodového zdiva, maximálně 1200 mm od podlahy a 200 mm od boční zdi. Potrubí nesmí být zakryté. V přízemí budov se vodoměrná sestava umísťuje do výklenků ve zdech, do šachet v podlaze v chodbě či průchodu. Mimo budovu se umísťuje do vodoměrné šachty. Vždy musí být vodoměrná sestava chráněna proti mrazu.



Obr. č. 9 - Kulový uzavěr voda PERFECTA FIV.8364



Obr. č. 10 - Vzorová skladba vodovodní přípojky do DN 50 včetně

Legenda:

- 1 – navrtávací pás
- 2 – zemní souprava teleskopická litinová
- 3 – poklop ventilový zemní soupravy
- 4 – spojka (přechod na jiný typ materiálu)
- 5 – uzavírací kulový ventil
- 6 – redukce
- 7 – vodoměr
- 8 – uklidňovací kus (obvykle DN x 5)
- 9 – zpětná klapka
- 10 – potrubí vodovodní přípojky
- 11 – držák vodoměrné sestavy

Rozvody studené a teplé vody

Rozvody vnitřního vodovodu musí být navrženy a provedeny tak, aby se zamezilo nadměrné průtočné rychlosti a nízkým průtokům výtokovými armaturami. V rozvodech se nesmí nacházet oblasti se stagnující vodou. Rozvodné potrubí musí zásobovat vodou všechny výtokové armatury a zajistit odpovídající průtok a teplotu vody. Rozvody musí odolávat poškození a kvalita vody nebyla ovlivněna z vnějšího prostředí. Rozvody musí být navrženy tak aby se minimalizoval hluk.

Rozvody vnitřního vodovodu rozvádí vodu od vodovodní přípojky k výtokovým armaturám. Základní rozdělení rozvodů je popsáno dále.

Potrubí vedené od hlavního domovního uzávěru zpravidla v nejnižším podlaží k jednotlivým stoupacím potrubím s horizontální orientací se nazývá potrubím ležatým.

Stoupací potrubí je vedené zpravidla svisle, spojuje jednotlivá podlaží od ležatého potrubí k jednotlivým podlažním rozvodným potrubím.

Potrubí odbočující ze stoupacího potrubí a vedené k jednotlivým připojovacím potrubím v rámci jednoho podlaží, nejčastěji v přízdívkách, pod omítkou a v podhledech, se nazývá podlažní rozvodné potrubí.

Připojovací potrubí je napojené na ležaté, stoupací nebo podlažní rozvodné potrubí a vede k výtokovým armaturám.

Cirkulační potrubí slouží k dopravě zchládlé teplé vody zpět do ohřívače a používá se u vnitřních rozvodů vodovodů s ústřední přípravou teplé vody, kde jsou trasy vedení teplé vody dlouhé.

Potrubí k zařízením pro hašení požáru se nazývá potrubím vnitřního požárního vodovodu. Vede například k hadicovým systémům pro první zásah.

Potrubí se vede nejčastěji v instalačních prostorech, šachtách nebo drážkách. Rozvod vnitřního vodovodu musí být co nejkratší. Potrubí má být přístupné pro montáž, izolování a výměnu. Vodovodní potrubí musí být trvale zajištěno před zamrznutí a jeho uložení nesmí mít negativní vliv na tepelně technické parametry obvodových konstrukcí. Způsob návrhu a provedení rozvodu nesmí ohrožovat stabilitu stavby ani potrubí.



Obr. č. 11 - Plastové potrubí z PPR

Při rozmístění stoupacích potrubí v budově je třeba, aby podlažní rozvodná a připojovací potrubí teplé vody nebyla příliš dlouhá. Objem vody v podlažním rozvodném a připojovacím potrubí teplé vody nesmí překročit 3 l. Dalším kritériem je, zejména v bytových domech, počet vodoměrů v bytech, který nemá být větší než 4 (max. dva vodoměry studené vody a dva vodoměry teplé vody).

Při návrhu a výběru materiálu se berou především v úvahu provozní podmínky a jakost vody. Pro vnitřní vodovody se nejčastěji používají potrubí z mědi či plastů. Ocelové pozinkované potrubí se vzhledem ke korozi a inkrustaci (zanášení trubek) dnes používá výjimečně, pouze v případech, kdy se požaduje nízká cena a požární odolnost. Občas se používá kvalitní ale drahé potrubí z nerezavějící oceli. Z plastových potrubí je nejrozšířenější potrubí z PPR, používá se tlaková řada PN 20. Z dalších plastových materiálů se u nás používají potrubí z polybutenu (PB), (PE-X), chlorovaného polyvinylchloridu (PVC-C). Používají se vícevrstvé materiály (plastová potrubí s hliníkovou vložkou). Vodovodní přípojky do vnějšího průměru 63 mm se provádějí z polyetylenu (HDPE 80 nebo HDPE 100 SDR 11). Vodovodní přípojky větších průměrů se provádějí také z litinového tlakového potrubí a tlakového potrubí z PVC.

Ocelové závitové nebo litinové potrubí, závitové a přírubové armatury se ve výkresech označují jmenovitou světlostí DN. Zkratka DN se obvykle neuvádí. Jmenovitá světlost DN je číslo udávající přibližnou hodnotu vnitřního průměru potrubí a armatur v milimetrech. Potrubí z plastu, mědi, nerezavějící oceli nebo vícevrstvých materiálů (kombinace plast-kov) se na výkresech označují vnějším průměrem x tloušťkou stěny (da x s), značka da x s nebo Ø se obvykle neuvádí. Armatury připojované jinak než závitky nebo přírubami (např. plastové armatury, které se s potrubím svaří) se označují vnějším průměrem, značka da nebo Ø se obvykle neuvádí. Pokud se na potrubí z mědi, nerezavějící oceli nebo plastu připojují pomocí přechodek závitové armatury, navrhuje se jmenovitá světlosti armatur podle tab. 5.2 b,c.

Potrubní rozvody musí být navrženy tak, aby teplota studené vody při plném otevření po uplynutí 30 sekund nebyla vyšší než 25°C. U výtokových armatur teplé vody nesmí být nižší než 60 °C.

Výpočet vnitřních vodovodů dle ČSN 75 5455

Dimenzování rozvodů vnitřního vodovodu vychází z výpočtových průtoků, průtočných rychlostí a tlakových ztrát. Pro navrhování jednodušších budov, rodinných domů, stačí použít převzatou evropskou normu ČSN EN 806-3. Pro návrh vnitřních vodovodů ve všech typech objektů platí od 1. srpna 2007 revidovaná národní norma ČSN 75 5455. V následující části práce se budu věnovat pouze této národní normě a i návrh vnitřního vodovodu bude vypočítán na základě této normy. Budu se věnovat pouze části normy se vztahem k typu zpracované stavby, tedy rodinnému domu.

Stanovení výpočtového průtoku.

Výpočtové vztahy pro stanovení výpočtového průtoku Q_D (l/s) jsou upraveny ve tvaru

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

kde

Q_A - jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení (l/s)

n - počet výtokových armatur stejného druhu

m - počet druhů výtokových armatur

Jmenovité průtoky Q_A jsou uvedeny v normě v tabulce č. 1. V následující tabulce je uvedena ukázka z normy.

Tabulka č.1 – Jmenovité průtoky Q_A , součinitelé výtoku a požadavky na hydrodynamické přetlaky pro běžné výtokové armatury, výběr z normy ČSN 75 5455

Výtokové armatury	DN	Jmenovité výtoky ¹⁾ Q_A l/s	Součinitelé výtoku f		Minimální požadované hydrodynamické přetlaky p_{minFI} kPa	
			Pro jednu výtokovou armaturu	Pro dvě a více výtokových armatur	Doporučené	Nejmenší
Výtokový ventil	15	0,2	1	1	100	50 ⁵⁾
Výtokový ventil	20	0,4	1	1	100	50 ⁵⁾
Výtokový ventil	25	1,0	1	1	100	50 ⁵⁾
Bidetová souprava nebo směšovací baterie	15	0,1 ²⁾	1	1	100	50
Pitná studánka	15	0,1	1 ²⁾	1	100	50
Nádržkový splachovač	15	0,15	0,7	0,7 ⁴⁾	100	50
Automatická bytová pračka	15	0,2	1	1	---	100 ⁷⁾
Bytová myčka nádobí	15	0,15	1	1	---	100 ⁷⁾
Směšovací baterie u umyvadla, umývatka nebo umývacího žlabu	15	0,2 ²⁾ 3) 6)	0,65	1	100 ³⁾	50 ³⁾
Směšovací baterie u dřezu	15	0,2 ²⁾ 3)	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
Směšovací baterie sprchová	15	0,2 ²⁾ 3)	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
Směšovací baterie vanová	15	0,3 ²⁾ 3)	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
Tlakový splachovač pisoárové mísy bez odsávání nebo pisoárového stání	15	0,15	1	1	---	100
Tlakový splachovač záchodové mísy	15	1,0	0,7	0,7	---	120
Tlakový splachovač záchodové mísy	20	1,2	0,85	0,85	---	120

POZNÁMKY

¹⁾ Výtok vody pro zařízení, která nejsou v tabulce uvedena, se určí podle údajů výrobce nebo odhadne podle výtokové armatury, přes kterou jsou k vnitřnímu vodovodu napojena, např. výtokového ventilu na hadici.

²⁾ Hodnoty jmenovitého výtoku se používají pro stanovení výpočtového průtoku studené i teplé vody ke směšovací baterii.

³⁾ Hodnoty jmenovitého výtoku a nejmenšího požadovaného hydrodynamického přetlaku platí pro běžné směšovací baterie.

⁴⁾ Při dimenzování potrubí, např. užitkové vody, které zásobuje vodou pouze nádržkový splachovač, je součinitel výtoku $f = 1$.

⁵⁾ Před výtokovými ventily na hadici musí být minimální požadovaný hydrodynamický přetlak p_{minFI} nejméně 100 kPa.

⁶⁾ Při dimenzování potrubí podle vztahů (1) a (3), na které je napojena pouze jedna směšovací baterie a žádné jiné výtokové armatury, je jmenovitý výtok $Q_A = 0,13$ l/s.

⁷⁾ Před armaturou pro připojení automatické bytové pračky nebo bytové myčky nádobí.

Tabulka č. 2 - Určení počtu tlakových splachovačů záchodových mís n při stanovení výpočtového průtoku

Skutečný počet tlakových splachovačů záchodových mís	Počet tlakových splachovačů záchodových mís n dosazovaný do vztahu (1)
1	1
2	2
3	2
4 a více	Polovina skutečného počtu

Předběžný návrh světlosti potrubí

Návrh světlosti potrubí musí být zvolen tak, aby minimalizoval možnost tvorby usazenin nízkou průtočnou rychlostí, nebyla překročena nejvyšší přípustná hladina zvuku způsobená vysokou průtočnou rychlostí a nedocházelo ke zkrácení životnosti potrubí.

Světlost potrubí (vnitřní průměr trubky) v mm se stanoví předběžně ze vztahu:

$$d_i = 35,7 \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

kde

Q – výpočtový průtok v potrubí, v l/s

v – průtočná rychlost, v m/s

V následující tabulce jsou uvedeny, dle druhu materiálu rozvodného potrubí, doporučené a nejvyšší průtočné rychlosti (v)

Tabulka č. 3 – Doporučené a nejvyšší průtočné rychlosti v potrubí

Materiál potrubí	Doporučená průtočná rychlost (m/s)	Nejvyšší průtočné rychlost (m/s)
Ocelové pozink. potrubí	1,7	0,8
Potrubí z nerez. oceli	2,0	1,0
Měděné potrubí	2,0	0,5
Potrubí z plastů nebo s vnitřním plast. povrchem	3,0	1,5

Hydraulické posouzení navrženého potrubí

Po předběžném návrhu světlosti potrubí se musí provést jeho hydraulické posouzení, které ověří zda je dostatečný přetlak k dodávce vody i u nejvýše umístěné nebo nejvzdálenější výtokové armatury.

Posouzení se provádí na základě vztahu:

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \Delta p_{\text{WM}} + \Delta p_{\text{Ap}} + \Delta p_{\text{RF}}$$

kde

p_{dis} - dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí, kPa;

p_{minFl} - minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí, kPa, podle tabulky č. ;

Δp_e - tlaková ztráta (snížení tlaku) způsobená výškovým rozdílem mezi výškovými úrovněmi začátku a konce posuzovaného úseku potrubí, v kPa;

Δp_{WM} - tlakové ztráty vodoměrů, kPa;

Δp_{Ap} - tlakové ztráty napojených zařízení, např. průtok. ohříváčů vody, kPa;

Δp_{RF} - tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí, kPa.

Tlaková ztráta způsobená rozdílem výšek od začátku a konce potrubí se stanoví dle vztahu:

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$$

kde

h – je svislá vzdálenost mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí, v m

ρ - hustota vody, v kg/m^3

g – tíhové zrychlení, v m/s^2

Tlakové ztráty vodoměrů Δp_{WM} nebo napojených zařízení Δp_{Ap} , v kPa, se stanoví dle dokumentace výrobce v závislosti na výpočtovém průtoku (Q_D).

Tlakové ztráty v potrubí vlivem tření o stěny trubek a místních odporů v potrubí Δp_{RF} se stanoví přibližně ze vztahu

$$\Delta p_{\text{RF}} = a \cdot \sum_{j=1}^n (l_j \cdot R_j)$$

nebo přesně ze vztahu

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^n (l_j \cdot R_j + \Delta p_{Fj})$$

kde

l – je délka posuzovaného potrubí, v m;

R – délková ztráta třením, v kPa/m,

a – součinitel vlivu místních odporů;

n – počet posuzovaných úseků;

Δp_F – je tlaková ztráta vlivem místních odporů, v kPa.

Délková ztráta třením, R v kPa/m, je vyjádřena tabulkově nebo se stanoví ze vztahu:

$$R = \frac{\lambda}{d_i} \cdot \frac{v^2}{2000} \cdot \rho$$

kde

d_i – je světlost potrubí, v m;

λ - je součinitel tření, pro turbulentní oblast se stanoví dle White-Colebrookova vztahu, či jeho úpravě Šerkem, pro laminární proudění se stanoví výpočtem z Reynoldsova čísla nebo se stanoví tabulkově. U přírodního potrubí v rodinných domech $a = 3$. Rovněž při větším množství ohybů a U-kompensátorů může i u rozsáhlého přírodního potrubí dosahovat hodnoty $a = 3$. V běžných případech dosahuje u rozsáhlého přírodního potrubí hodnoty $a = 2$.

Tlakové ztráty místních odporů Δp_F , v kPa, se stanoví tabulkově nebo se určí ze vztahu:

$$\Delta p_F = \sum_{i=1}^m \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2000} \cdot \rho_i$$

kde

ξ - je součinitel místního odporu, definován tabulkově;

v – průtočná rychlost, m/s;

ρ - hustota vody, kg/m³;

m – počet místních odporů.

Při projektování a montáži rozvodů teplé vody se musí přihlížet k tepelné roztažnosti potrubí. Změna délky ΔL potrubí se stanoví ze vztahu:

$$\Delta L = \Delta \theta \cdot \alpha \cdot L$$

kde

$\Delta \theta$ – je rozdíl mezi teplotou potrubí při montáži a při provozu potrubí, zpravidla 45 K;

α - součinitel tepelné roztažnosti, mm/m.K;

L – délka trubky, v m.

Pokud se nepoužívá potrubí, které dokáže tepelnou roztažnost převádět do materiálu potrubí, musí uložení potrubí umožnit změnu délky potrubí vlivem tepelné roztažnosti.

Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody je nutné ve stavbách pro bydlení zajistit z hlediska hygienických potřeb a potřeb úklidu. Především musí být navržen po dohodě s investorem způsob, zdroj energie, pro ohřev teplé vody. Ohřev teplé vody tak může být realizován několika způsoby.



Obr. č. 12 - Zásobník a elektrický ohřívač TV firmy Dražice

Rozdělení dle způsobu skladování teplé vody:

Zásobník pro teplou vodu.

Bez zásobníku TV, ohřev pouze v průtokovém ohřívači.

Kombinovaný, minimální obsah zásobníku, který je dohříván již od počátku odtoku teplé vody.

Rozdělení dle místa ohřevu:

Centrální ohřev teplé vody a její skladování v centrálním zásobníku.

Decentrální způsob v místě odběru průtokovými ohřívači.

Kombinovaný způsob, centrální ohřev doplněný průtokovými ohřívači.



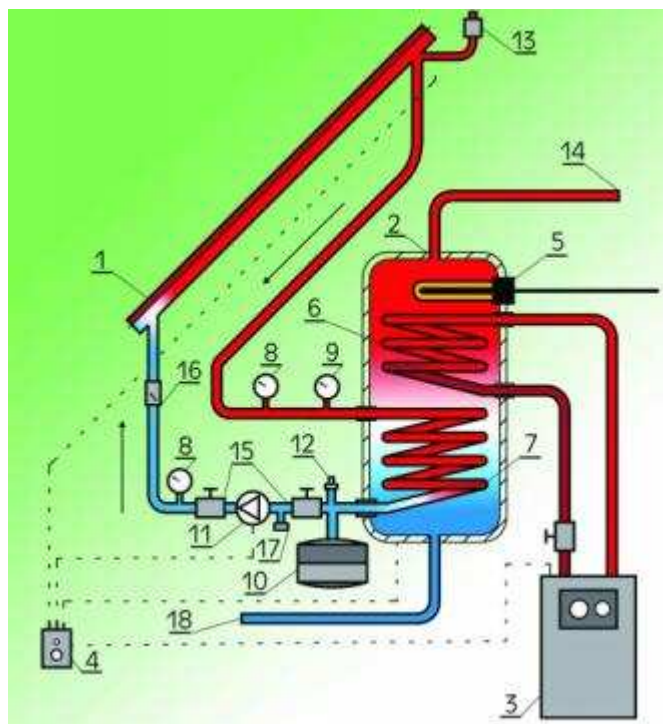
Obr. č. 13 - Průtokový ohřívač TV
ALFA POV-5 ZP

Rozdělení dle primární energie:

Ohřev vody elektrickou energií. Elektrická energie je získávána z elektrické sítě či decentrálního zdroje – fotovoltaických panelů.

Ohřev vody sluncem – využití sluneční tepelné energie.

Ohřev vody energií získanou spalováním paliva. Voda získává energii pro svůj ohřev přes, většinou, trubkový výměník v zásobníku teplé vody. Primární okruh teplé vody je ohříván v kotli či v samostatném hořáku připojeném k zásobníku. Kotle či samotné přímotopné zásobníky používají jako palivo uhlí, dřevo, plyn, LTO aj.



Obr. č. 14 - Schéma solárního systému na ohřev vody. Zdroj: EkoWATT

Při návrhu objemu zásobníkového ohříváče vody v obytných budovách se vychází z počtu zásobovaných osob (počtu bytů), vybavení bytů (sprcha, vana) a doby ohřevu vody v zásobníkovém ohříváči. Objem zásobníkového ohříváče v bytových domech je možné navrhnout podle Sandera.

Denní potřeba teplé vody se stanoví ze vztahu

$$E_{TV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1)}{3600}$$

kde

θ_1 - teplota studené vody, obvykle 10 °C;

θ_2 - teplota ohřáté vody, 55 °C;

V_{2p} - celková potřeba teplé vody za 1 den, v m³/den, u staveb pro bydlení se uvažuje 0,082 m³/osobu a den, minimálně však 0,2 m³ na byt a den;

z - koeficient energetických ztrát systému pro přípravu teplé vody. Pro běžné stavby uvažujeme hodnotou 50 až 100% podle provedení rozvodu a doby cirkulace.

rozvody v nových stavbách $z = \max. 0,5$

okrskové rozvody $z = \max. 1,0$

rozvody ve starších stavbách $z = 2$ až 4 (vychází se z provedených měření)

ρ - měrná hmotnost vody, v kg/m^3 ;

c - měrná tepelná kapacita vody, v J/kgK .

Vhodným postup pro stanovení potřeby teplé vody pro projektování a návrh je uveden v ČSN 06 0320. Veškeré výpočty vychází z předpokladu, že teplota studené vody $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$ a teploty teplé vody před výtokovou armaturou $\theta_3 = 55^\circ\text{C}$. V případě, že je znám skutečný průběh odběru TV, dimenzuje se zařízení podle tohoto průběhu.

Stanovení potřeb teplé vody se stanoví tabulkově pro mytí osob, mytí nádobí a úklid.

Potřeba tepla v dané periodě se stanoví ze vztahu:

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u$$

Objemy dávek pro jednotlivé potřeby jsou dány tabulkově.

Stanovení potřeby tepla

Potřeba energie odebrané z ohřívače TV během jedné periody se stanoví ze vztahu:

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$$

kde

E_{2t} - je teoretické množství energie odebrané z ohřívače, $E_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$;

E_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV, $E_{2z} = E_{2t} \cdot z$;

V_{2p} - celková potřeba TV v dané periodě;

θ_1 - teplota studené vody;

θ_2 - teplota teplé vody;

c - měrná tepelná kapacita vody, v J/kgK .

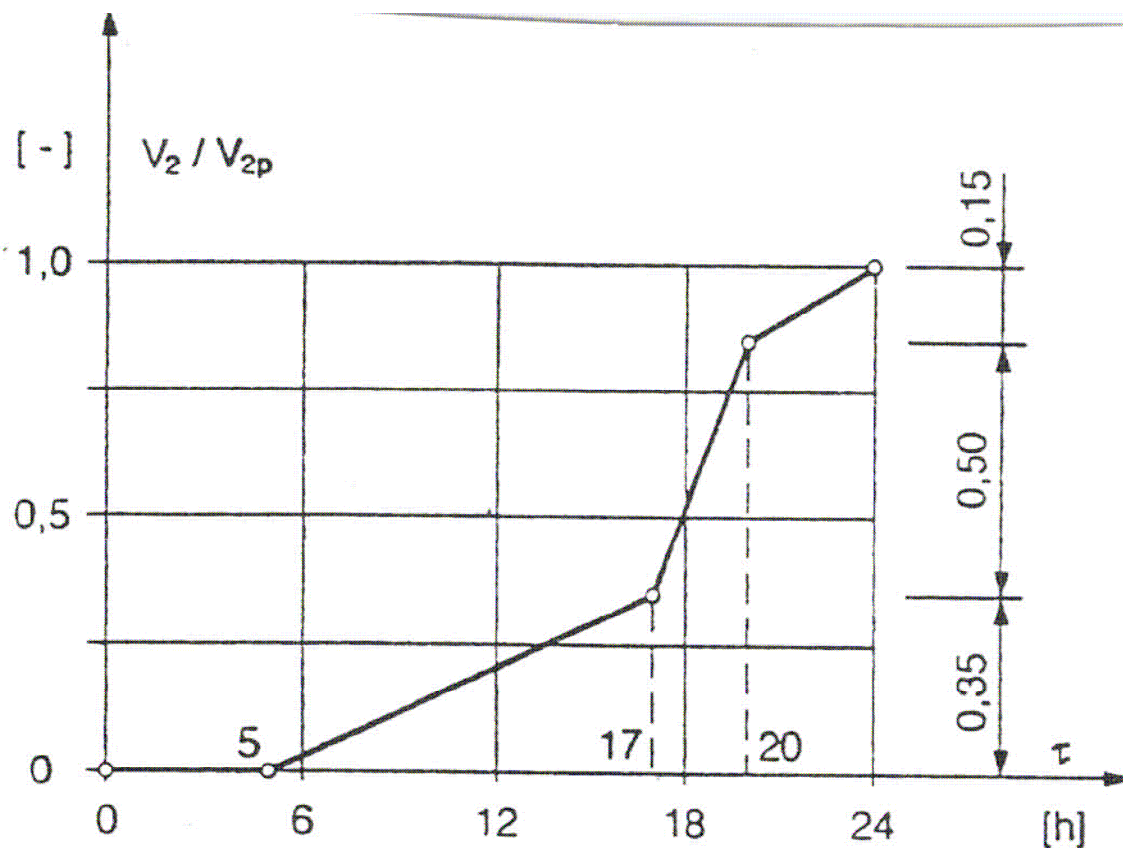
Z celkového množství TV se odebere v době:

od 5 do 17 hodin 35% E_{2t} ;

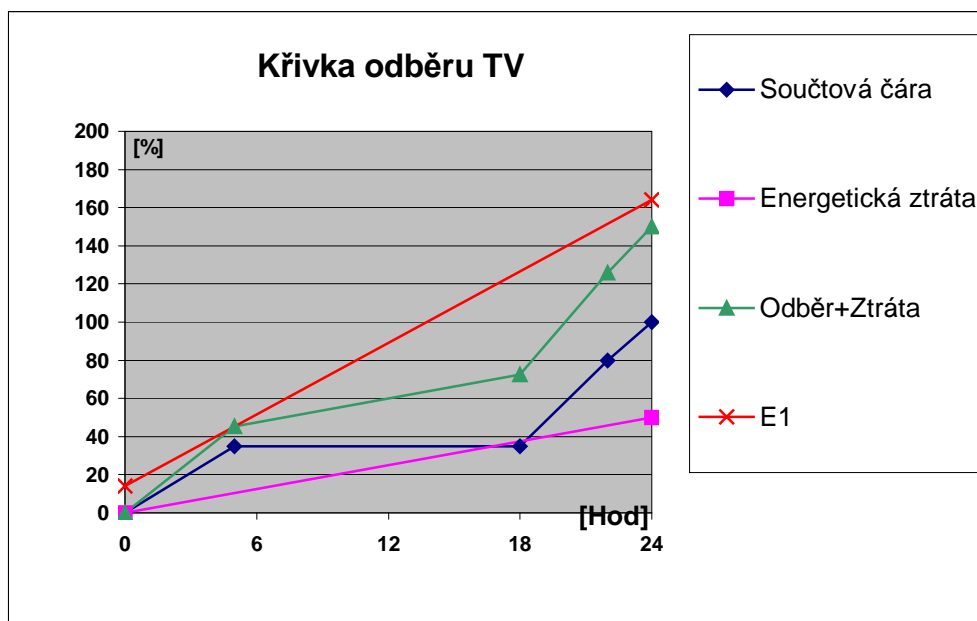
od 17 do 20 hodin 50% E_{2t} ;

od 20 do 24 hodin 15% E_{2t} .

Křivka odběru teplé vody je závislost odběru objemu TV V_2 na čase během periody t . stanoví se buď měřením nebo časovým rozbořem odběru.



Obr. č. 15 - Křivka odběru teplé vody – ukázka z normy



Obr. č. 16 - Křivka odběru teplé vody – ukázka z výpočtu

Stanovení objemu zásobníku teplé vody

Objem zásobníku se stanoví pomocí křivek dodávky tepla a odběru tepla. Velikost zásobníku V_z se stanoví ze vztahu:

$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

kde

ΔE_{\max} – je rozdíl tepla mezi dodávkou energie E_1 a odběrem energie E_2 ;

c – měrná tepelná kapacita vody, v J/kgK;

θ_1 – teplota studené vody;

θ_2 – teplota teplé vody.

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody se používá pro dimenzování průtokových ohřivačů TV a pro ohřev vody do nebo v zásobníku.

Pro ohřev se zásobníkem:

$$\Phi_{ln} = \left(\frac{E_1}{t} \right)_{\max}$$

pro průtočný ohřev:

$$\Phi_{ln} = \sum (n_v \cdot q_v) \cdot s$$

kde

Φ_{ln} – je jmenovitý výkon ohřevu, v kW;

E_1 – teplo dodané ohřivačem, v kWh;

t – čas, v h;

$()_{\max}$ – je maximální sklon křivky dodávky tepla E_1 v čase t během periody;

n_v – počet výtokových zařízení;

q_v – tepelný výkon přítoku jednoho výtokového zařízení, v kW;

s – součinitel současnosti dán tabulkově.

Pro omezení růstu bakterií např. typu *Legionella pneumophilla* se navrhuje opatření ve vodovodním systému. Mezi opatření proti šíření tohoto typu bakterií patří dostatečná tepelná izolace potrubí studené vody proti oteplení především tehdy, je-li vedeno souběžně s potrubím teplé vody nebo umístěno v blízkosti zdroje tepla. Doporučuje se dobrá tepelná izolace potrubí teplé vody proti ochlazení a sálání tepla směrem k potrubí studené vody. Musí být zajištěna dostatečná cirkulace teplé vody s vyloučením mrtvých částí potrubí a s tím, že

výtokové armatury budou ve vzdálenosti maximálně 3 metry od stoupacího potrubí. Je třeba zajistit pravidelné odkalování zásobníků teplé vody a potrubí. Uživatelům se doporučuje odpustit prvního díl teplé vody po delším přerušení odběru vody. Je třeba zajistit pravidelné čištění filtrů.

Jako druhotná opatření se navrhuje krátkodobé periodické přehřátí teplé vody na teplotu 70 – 80°C.

Výtokové armatury

Mezi výtokové armatury v rodinných domech především patří armatury u umyvadel a umývátek, směšovací baterie u kuchyňských dřezů, sprch a van, armatury u myček a praček a armatury pro splachovače WC. Občas se navrhuje armatury pro pisoáry, pitné studánky, lednice s přípravou ledu, bidety. Rodinné domy často mají instalované armatury pro údržbu přidružených staveb, např. garáže a zahrady.



Obr. č. 17 - Vodovodní baterie mísící dřezová stojánková

Splachování záchodových míst, pisoárů a výlevků se nesmí připojit přímo na vodovodní potrubí. Přívod vody k nim musí být přerušen ve splachovacím zařízení, ve splachovači či v automatickém splachovacím zařízení. Před těmito zařízeními se musí instalovat uzavírací ventil.

Na vnitřním vodovodu se musí umístit uzávěry:

- před každým stoupacím potrubím, které zásobuje více než dvě podlaží
- na připojovacím potrubí pro každou nebytovou či bytovou jednotkou

- před jednotlivými stojánkovými ventily, stojánkovými míchacími bateriemi, ohřívači teplé vody, technologickými zařízeními, splachovacími nádržkami a sestavami zařizovacích předmětů

- bezprostředně před každou hadicí.



Obr. č. 18 - Baterie sprchová mísící s dolním výtokem

Při umístění dvou ventilů musí být ovládání výtoku teplé vody vlevo a studené vody vpravo. Stejně tak musí být nastaveno ovládání míchacích baterií.

Výtokové ventily a míchací baterie u zařizovacích předmětů a spotřebičů musí mít výtok vody nejméně 20 mm nad nejvyšší hladinou vody v zařizovacím předmětu či spotřebiči. Výtokové armatury s vyústěním na hadici musí mít proti zpětnému nasátí zpětný ventil a přívzdušnění. Mísící baterie s ruční sprchou musí být zabezpečeny proti zpětnému nasátí přepínacím mechanismem sprchy.



Obr. č. 19 - Bidetové sedátko s mísící baterií

V roce 2006 byla vypracována Prognóza postupu navrhování počtu hygienických zařízení v budoucnosti. Z jejích závěrů se dá inspirovat při navrhování zařizovacích předmětů, i v rodinných domech.

Na základě nových výsledků v SHASE podkomisí, se v současné době zkoumá podstata nové rozhodovací procedury o počtu zařizovacích předmětů. Skutečný stav jež je podrobován revizi je vysvětlen v následujících sedmi bodech.

1. Nabídka základních údajů, a srovnání se skutečností, jako je například vytíženost počtem osob (nebo hustota pracujících) a poměr mužů a žen v budově.

2. Shoda ve vytváření změn ohledně toalet v rámci využití a doby pobytu, rozdílnosti používání (včetně použití, kdy se nepoužívá voda, jako je například make-up), zdokonalování kvality toalet.

3. Soulad s designem s ohledem na potřeby okolí. Je důležité zjišťovat, jaká je vytíženost, čekací doba a jaký počet osob následně přijde, protože nastane nátlak na počet zařízení.

4. Dosah k toaletám a návrh počtu zařízení pro určitý počet lidí.

5. Zobecnění prognózy postupu a nabídka pro využitelnost počítačového software.

6. Soulad ve zlepšování designu toalet: počet osob a užitná forma.

7. Shoda návrhu počtu hygienických zařízení se simulacemi v současnosti.

5. Závěr

Obsahem bakalářské práce je návrh vnitřního vodovodu rodinného domu. V úvodní části jsou rozebrány teoretické předpoklady návrhu a realizace. V projektové dokumentaci a výpočtové části je navrženo konkrétní řešení. Vnitřní vodovod je napojen přes přípojku a vodoměrnou sestavu do prostoru technické místnosti - kotelny. Vnitřní rozvod je rozdělen na rozvod studené a teplé vody k jednotlivým armaturám a zařízením. Jako zdroj energie pro ohřev teplé vody je zvolen kotel Protherm Panther 24 KOV 18 s výkonem 8 – 24 kW. K uskladnění teplé vody je určen nerezový zásobník ACV Heat Line HL 130. Propojení kotle a zásobníku (130 l) bude provedeno dle funkčního schéma kotle, které je rovněž přiloženo ve výkresové části bakalářské práce.

Navržené řešení je jedním z mnoha možných způsobů jaký dnešní stav technického poznání přináší. Za hlubší ověření by stála jiná možnost dispozičního řešení domu - dvě koupelny, jiný způsob získávání energie pro výrobu teplé vody – sluneční energie, klasická solární či fotovoltaika, využití odpadního tepla, jiný typ kotle jako zdroj energie pro ohřev TV, porovnání s decentralním systémem ohřevu teplé vody a další možnosti. V praxi se velmi často setkáváme s paušálními řešeními, které jsou jakoby kopírovány z jedné stavby do druhé, zvláště když je do konečné podoby přetváří montážní firmy. Investoři rodinných domů velmi často považují práce na projektové dokumentaci, přičemž návrh TZB patří k jeho podstatné části, za nadbytečné „zlo“, snaží se minimalizovat náklady nákupem obecných řešení z katalogů a vyřešit záležitost pouze ke spokojenosti stavebního úřadu. Je na odpovědnosti odborného projektanta aby vysvětlil důležitost přípravy projektové dokumentace. Je důležité komunikovat s investory jejich požadavky a nabídnout jim řešení, které v budoucnu investora nejen uspokojí, ale zároveň přinese nějakou přidanou hodnotu v kvalitě, úspoře energií či alespoň designu a trvanlivosti.

6. Seznam použitých pramenů

1. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. – Voda a kanalizace v domě a bytě (Praha, nakladatelství GRADA, 2005)
2. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. a kolektiv - Technická zařízení budov v praxi (Praha, nakladatelství GRADA, 2007)
3. Prof. Ing. V. Skokan, DrSc. – Zavádění nové terminologie pro teplou vodu a její důsledky (www.tzb-info.cz, 2006)
4. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. – Rozvody teplé vody I-III (www.tzb-info.cz, 2009)
5. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. – Nová norma ČSN EN 806-2 pro navrhování vnitřních vodovodů (www.tzb-info.cz, 2005)
6. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. – Nejdůležitější normy pro vnitřní vodovod (www.tzb-info.cz, 2010)
7. Ing. Jakub Vrána, Ph.D. – Výpočet vnitřních vodovodů podle nové ČSN 75 5455 (www.tzb-info.cz, 2008)
8. Ing. Dagmar Kopačková – Vysvětlení vybraných otázek z oboru voda a kanalizace z nového stavebního zákona (www.tzb-info.cz, 2007)
9. doc. Ing. Zuzana Vranayová, CSc. – Čo pro projektantov prinesie STN/ČSN EN 806-4? (www.tzb-info.cz, 2009)
10. Prof. Jiří Vaverka, a kolektiv - STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA A ENERGETIKA BUDOV (Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM, 2006)
11. Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc. – Historie vodního stavitelství (internet, ČVUT Praha)
12. Metodika Magistrátu města Brna – Městské standardy pro vodovodní síť (Brno, Magistrát města Brna 3. vydání červen 2007)
13. Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
14. Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
15. Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
16. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

17. ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody (ČNI, 2006)
18. ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí (ČNI, 2007)
19. ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (ČNI, 2006)
20. ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (ČNI, 2006)
21. ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů (ČNI, 2007)
22. ČSN EN 806-1 (73 6660) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 1: Všeobecně (ČNI, 2002)
23. ČSN EN 806-2 (75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 2: Navrhování (ČNI, 2005)
24. ČSN EN 806-3 (75 5410) Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda (ČNI, 2006)
25. ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace (ČNI, 2006)
26. ČSN 01 6420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (ČNI, 2004)
27. ČSN EN 1996-1-EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (ČNI, 2007)
28. www.vodovodni-baterie.net
29. www.rokumat.cz
30. www.ytong.cz
31. www.hawle.cz
32. www.ivarcs.cz
33. www.c14.cz
34. www.rockwool.cz
35. www.bachl.cz
36. www.euroclean.cz
37. www.podnikatel.cz/zakony
38. www.aquaservis-mk.cz
39. www.vapenka-vitosov.cz
40. www.topinstalo.cz
41. www.tzb-info.cz

7. Seznam tabulek

Tabulka č.1

Jmenovité průtoky QA, součinitelé výtoku a požadavky na hydrodynamické přetlaky pro běžné výtokové armatury, výběr z normy ČSN 75 5455 str.23

Tabulka č. 2

Určení počtu tlakových splachovačů záchodových mís n při stanovení výpočtového průtoku str.24

Tabulka č. 3

Doporučené a nejvyšší průtočné rychlosti v potrubí str.24

8. Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Navrtávací pasy ISO Hawle	str.13
Obr. č. 2 - T- tvarovky ISO Hawle	str.14
Obr. č. 3 - Šoupátko Hawle pro domovní přípojky	str.14
Obr. č. 4 - Vodoměrná šachta z polypropylenu	str.15
Obr. č. 5 - Šoupátko FIV.08016	str.16
Obr. č. 6 - Domovní vodoměr	str.17
Obr. č. 7 - Kulový uzávěr voda PERFECTA FIV.8366	str.17
Obr. č. 8 - Redukční ventil T 79 157 616 DN	str.18
Obr. č. 9 - Kulový uzávěr voda PERFECTA FIV.8364	str.19
Obr. č. 10 - Vzorová skladba vodovodní přípojky do DN 50 včetně	str.19
Obr. č. 11 - Plastové potrubí z PPR	str.20
Obr. č. 12 - Zásobník a elektrický ohřívač TV firmy Dražice	str.27
Obr. č. 13 - Průtokový ohřívač TV ALFA POV-5 ZP	str.28
Obr. č. 14 - Schéma solárního systému na ohřev vody	str.29
Obr. č. 15 - Křivka odběru teplé vody – ukázka z normy	str.31
Obr. č. 16 - Křivka odběru teplé vody – ukázka z výpočtu	str.31
Obr. č. 17 - Vodovodní baterie mísící dřezová stojánková	str.33
Obr. č. 18 - Baterie sprchová mísící s dolním výtokem	str.34
Obr. č. 19 - Bidetové sedátko s mísící baterií	str.35

9. Seznam příloh

1. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - STAVEBNÍ ČÁST RD
2. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE – VNITŘNÍ VODOVOD RD
3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU
4. TABULKY, PROSPEKTY

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



Technická zpráva

Stavební část

Zakázkové číslo:

X- XX- XXX

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název zakázky:

NOVOSTAVBA RD,

Místo stavby:

ul. Mlýnská, Štěpánkovice, 747 28
parcely č. 592, 596 k. ú.: Štěpánkovice

Objednatel:

Peter Solisch, Mlýnská 626/95, Štěpánkovice, 747 28

Profese:

Stavební část

Stupeň dokumentace:

ÚZEMNÍ SOUHLAS, OHLÁŠENÍ STAVBY

Vypracoval:

Ing. Milan Koukal

Ostrava 2010

OBSAH:

A.	ÚVODNÍ ÚDAJE	45
B.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	46
C.	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	50
1.	POPIS STAVBY	50
2.	STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PŘÍPRAVU VÝSTAVBY	59
3.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROVOZU	59
4.	ZÁSADY ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY STAVBY	60
5.	ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PROVOZU STAVBY PŘI JEJÍM UŽÍVÁNÍ	60
6.	ŘEŠENÍ STAVBY DLE POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 369/2001 Sb.	60
7.	POPIS VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	61
8.	NÁVRH OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	63
9.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	63

ÚVODNÍ ÚDAJE

Název stavby:	NOVOSTAVBA RD, VJEZDU A PŘÍPOJEK INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ
Název a číslo SO:	-
Místo stavby:	ul. Mlýnská, Štěpánkovice, 747 28
Parcelní číslo, kat. území:	parcela č. 592, 596 k.ú. Štěpánkovice
Kraj:	Moravskoslezský
Charakter stavby:	objekt pro bydlení
Investor:	Peter Solisch, Mlýnská 626/95, Štěpánkovice, 747 28
Vypracoval:	Ing. Milan Koukal
Dodavatel:	Bude vybrán výběrovým řízením

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Charakteristika území a stavebního pozemku

- a) ***Stavba se nachází v katastrálním území Štěpánkovice na stavebním pozemku parcela č. 592, na ulici Mlýnská v obci Štěpánkovice. Stavba se nachází v zastavěné části města. Stavební pozemek je převážně rovinatý, svažitý.***
- b) Obec Štěpánkovice má schválenou územně plánovací dokumentaci.
- c) Stavba je v souladu se schválenou územně plánovací dokumentací obce Štěpánkovice.
- d) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů:
- SMVaK Ostrava a.s., nedojde ke střetu s vodohospodářským zařízením. V k.ú. Štěpánkovice se nenachází vodovod a kanalizace ve správě SmVaK Ostrava a.s. viz. stanovisko zn. 9773/V002960/P/2008/CH
 - Telefónica O2 Czech Republic a.s., dojde ke střetu se sítí elektronických komunikací. Podmínky pro provádění prací viz. vyjádření č.j. 27345/08/MOV/M00.
 - ČEZ Distribuce a.s., nedojde ke styku křížením a souběhem s nadzemním vedením NN 0,4 kV. Podmínky pro provádění prací viz. vyjádření č.j. 1016833212.
- e) ***Stavební pozemek parcela č. 592 nemá napojení na veřejnou dopravní infrastrukturu ani IS, ul. Mlýnská.***
- f) Pro stavbu nebyl proveden inženýrsko-geologický průzkum staveniště, protože území pro navrhovanou stavbu je zpracovateli projektové dokumentace známé a nepředstavuje zhoršení základových podmínek pro založení objektu.
- g) Stavba se nenachází v záplavovém území.

h) Druhy a parcelní čísla dotčených pozemků (tučně uvedené pozemky místa stavby).

Parc. č.	Druh pozemku	Vlastnické právo	Výměra [m ²]
592	Zahrada - zemědělský půdní fond	Petr Solisch, Mlýnská 626/95, Štěpánkovice, Štěpánkovice, 747 28	1188
596	Ostatní komunikace - Ostatní plocha	Obec Štěpánkovice, Slezská 520/13, Štěpánkovice, 747 28	933
593/3	Zahrada - zemědělský půdní fond	Sylvie Flugrová, SVOBODY 82/1, ŠTĚPÁNKOVICE, 747 28	525
594/2	Orná půda - zemědělský půdní fond	Karel Tvrdík, 28. října 2771/117, Ostrava, Moravská Ostrava, 702 00	3050
591	Orná půda - zemědělský půdní fond	Jan Lasák, MLÝNSKÁ 684/97, ŠTĚPÁNKOVICE, 747 28	1748

- i) Hlavní přístup na stavební pozemek parcela č. 592 bude z ulice Mlýnská parc. č. 596
- j) Po dobu výstavby bude voda a energie zajištěna z nově provedených přípojek inženýrských sítí. Voda bude odebírána z veřejného řádu do staveništních zásobníkových barelů, elektrická energie bude odebírána ze staveništního mobilního rozvaděče, který bude napojen na nový typový rozvaděč v pilíři oplocení, ve kterém bude umístěno HDS a ELM. Projektová dokumentace přípojek těchto inženýrských sítí je součástí této PD.

Základní charakteristika stavby a jejího využívání

- a) Novostavba rodinného domu na parcele č. 592 v k.ú. Štěpánkovice je stavbou určenou pro bydlení, se dvěma nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Stavba je částečně podsklepená. Garáž je přistavěna k objektu a je s ostatními prostory rodinného domu komunikačně propojena.
- b) Jedná se o stavbu trvalou.
- c) Stavba rodinného domu je novostavbou. PD dále řeší napojení RD na IS, návrh vjezdu na parcelu a návrh zpevněných ploch na parcele 592
- d) Stavba bude provedena v jedné etapě. Začátek stavebních prací se předpokládá v září 2010, ukončení stavebních prací pak v září 2012.

Orientační údaje stavby

a)

Základní údaje o kapacitě stavby:

Zastavěná plocha obj. celkem	144,5 m ²		
Plocha zpevněných ploch	71,57 m ²		
Zastavěná plocha celkem	216,07 m ²		
Obestavěný prostor	652,3 m ³		
Počet bytových jednotek	1		
Počet podlaží	2 nadzemní		CELKEM
	1.NP	2.NP	
Užitná plocha	116,12 m ²	118,72 m ²	234,84 m ²
Obytná plocha	48,82 m ²	44,15 m ²	92,97 m ²

b) Základní technicko-hospodářské ukazatele stavby

Potřeba vody

Výpočet potřeba vody je podle vyhl.č.428/2001 Sb. Příloha č.12

4 členů rodiny

Průměrná denní spotřeba vody:

$$Q_P = (q_A + q_B) \cdot n = (100) \cdot 4 = 400 \text{ l/den}$$

Maximální denní spotřeba vody:

$$Q_{MAX} = Q_P \cdot k_D = 400 \cdot 1,4 = 560 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová spotřeba vody:

$$Q_A = (Q_{MAX} / 24) \cdot k_A = (560 / 24) \cdot 1,8 = 48 \text{ l/hod}$$

Potřeba vody pro RD(vyhl.č.428/2001)

$$(4 \text{ os.} \times 46) + (1 \text{ auto} \times 2) + (\text{zahrad} 16+4) = 204 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Množství dešťových vod – střechy, zpevněné plochy

použité hodnoty:

$$I = 131 \text{ l/s.ha}$$

Roční srážkový úhrn 800 mm/ha **$K_r \text{ střech} = 1,0$** K_r zpevněných ploch - dlažba 0,7**Množství dešťových vod:**

$$\text{Plocha} - \text{RD} = 144,5 \text{ m}^2, \text{ zp. plochy} = 64,74 \text{ m}^2$$

$$Q_D = 0,025 \cdot (149,3 + 6,8 + 64,74 \cdot 0,7) = 5,04 \text{ l/s}$$

$$\text{množství dešťových vod za rok} - Q_{\text{rok}} = 157,29 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Množství splaškových vod

Množství splaškových vod odpovídá potřebě vody.

4 členové rodiny

$Q_P = 400 \text{ l/den}$

$Q_{MAX} = 560 \text{ l/den}$

$Q_A = 48 \text{ l/hod}$

Průměrné množství splaškových vod za rok pro jednu byt. jednotku je $204 \text{ m}^3/\text{rok}$

Užitný objem žumpy: $10,0 \text{ m}^3$

Vývoz žumpy: $10,0:0,4 = 25 \text{ dní}$

Spotřeba plynu na vytápění a ohřev TV

Instalované plynové spotřebiče:

č.	Spotřebič	k s	Výkon kW	spotřeba m^3/h	celková spotřeba m^3/h
1	Kotel Protherm Panther 24 KOV 18	1	24	3,2	3,2
	Celkem	1	24		3,2

Instalovaný plynový výkon v objektu $24,0 \text{ kW}$

Hodinová potřeba $3,2 \text{ m}^3/\text{hod}$

Množství plynu za rok $1353 \text{ m}^3/\text{rok}$

Vytápění a teplo

Celková tepelná ztráta objektu dle ČSN 060210 je **7168 W** (pro oblast -15°C)

Dle vyhlášky č. 29/2001 Sb. a ČSN 730540 (2002):

Výsledná potřeba tepla pro vytápění **$E_r = 15,41 \text{ MWh/a}$**

Stupeň tepelné náročnosti dle ČSN 730540-2 Z1 (2005): $SEN = 100 \%$

Klasifikace budovy: C1 – vyhovující požadované úrovni

Elektrická energie

Instalovaný příkon 10 kW

Napěťová soustava $3+\text{PEN } 230/400\text{V } 50 \text{ Hz}$

Požadavek na jistič před elektroměrem $400\text{V } 25\text{A}$

g) Předpokládané zahájení stavby – září 2010

h) Předpokládaná lhůta výstavby – 24 měsíců, ukončení v září 2012

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

POPIS STAVBY

- a) *Stavební pozemek se nachází v okrajové části obce Štěpánkovice, na jejím západním okraji, s připojením na dopravní trasu ul. Hlavní. Stavební pozemek poskytuje dostatečný prostor pro realizaci takovéto stavby s ohledem na velikost přilehlých okolních ploch v majetku stavebníka.*
- b) Staveniště pro stavbu se nachází v zastavěné části obce. Pozemek pro RD je rovinatý. V současnosti je využíván jako zahrada. Staveniště je ze severovýchodu ohraničeno pozemkovou parcelou č. 591, z jihozápadu parc. č. 593/3, z jihovýchodu s komunikací parc. č. 596 a ze severozápadu pozemkovou parcelou č. 594/2. Přípojky inženýrských sítí jsou předmětem projektové dokumentace. Stavební parcely v majetku stavebníka poskytují dostatečný prostor pro zařízení staveniště v průběhu výstavby.
- c) Rodinný dům na parc. č. 592 je situován od jihovýchodní hranice s komunikací parc. č. 596 ve vzdálenosti 4 000 mm, od severovýchodní hranice s pozemkovou parc. č. 591 ve vzdálenosti 12 490 mm, od jihozápadní hranice s pozemkovou parc. č. 593/3 ve vzdálenosti 9 660 mm a od severozápadní hranice s pozemkovou parcelou č. 594/2 ve vzdál 6 457 mm. Základní rozměry objektu pravidelného tvaru jsou 17 850 mm a 9150 mm. Jedná se o dvoupodlažní objekt s pultovou střechou se sklonem k severozápadu. Výška objektu je 6 540 mm od úrovně podlahy $\pm 0,000$. Z urbanistického a architektonického hlediska je stavební objekt svých tvarem, členěním a tvarem střešních rovin v souladu s doporučením ÚPD.
- d) **Zásady technického řešení stavby:**

DISPOZIČNÍ ČLENĚNÍ STAVBY:

Hlavní vstup je umístěn na jihozápadní straně objektu z místní komunikace ul. Mlýnská do prostorů zádveří 104. Na zádveří navazuje vstup do chodby 103 a schodišťového prostoru. Z chodby navazují vstupy do prostorů WC 107 a místností 102 – pokoj, 108 – koupelna a 109 – obývací pokoj. Na obývací pokoj 101 navazuje prostor 109 – kuchyňský kout a jídelna. Z obývacího pokoje 101 vedou balkónové dveře umístěné na jihozápadní stěně objektu na externí terasu 110a. Garážový vjezd je situován na jihozápadní straně objektu směrem k místní komunikaci ul. Mlýnské. Garáž 105 je propojena s technickou místností 106. Schodiště 103 ústí v 2.NP do 203 – chodba a schodišťový prostor, odkud lze vstoupit do místností 201 – dětský pokoj a 205 – dětský pokoj, 202 ložnice a 204 – koupelna.

STAVEBNĚ - TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY:

I. Zemní práce

- sejmutí ornice v tloušťce 250 mm,
- výkop základových pasů š. 525 mm pod obvodovým nosným zdívem 1.NP do nezámrazné hloubky -1,000 m od $\pm 0,000$ – nová podlaha 1.NP,
- výkopy pro inženýrské sítě,

- terénní úpravy,
- zemina bude částečně použita na terénní úpravy na staveništi a částečně odvezena na skládku,
- výkopy budou provedeny strojně s ručním dočištěním,
- před vlastní betonáží základových konstrukcí bude na stavbu přizván statik, který zhodnotí základové poměry a případnou úroveň spodní vody, převezme základovou spáru,
- před betonáží základových konstrukcí se do základové spáry vloží FeZn zemnicí pás dle projektu uzemnění.

II. Základové konstrukce

- základové konstrukce, pásy, pod nosnými zdmi se provedou z prostého betonu C20/25, úroveň základové spáry pásů 1.NP bude v nezámrzné hloubce -1,010 m od $\pm 0,000$, do horního líce pásů se vloží kari síť KH-20 (6/6 x 150/150),
- základové pásy pod střední nosnou zdí bude mít ve vzdálenosti 1000 mm od vnitřního líce obvodových základů základovou spáru ve výšce $-0,660\text{m}$ od $\pm 0,000$.
- základová deska tl. 150 mm bude z betonu C20/25, opatřena výztuží KH-20 (6/6 x 150/150), která se naváže na výztuž základových pásů,
- základové pásy různých úrovní založení budou na sebe navazovat pomocí odstupňování max. výšky stupně 600 mm
- prostupy inženýrských sítí základy se provedou pomocí ocelových chrániček, případně vybedněných otvorů požadovaných rozměrů, je možno použít pro prostupy kanalizací přímé trouby větších dimenzí. Je nutné použít trouby pro tlakovou kanalizaci, např. WAVIN PVC-U KG dané dimenze.
- před provedením terénních úprav v okolí základových konstrukcí se k základům přiloží a nalepí tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu BACHL XPS 30 SF v tl. 80 mm, její horní hrana bude končit v úrovni první řady tvárnic v úrovni $+0,250\text{ m}$.

III. Nosná konstrukce

- obvodové nosné zdivo objektu se provede z pórobetonových tvárnic YTONG LAMBDA P2-350, tl. 375 mm na zdící maltu Ytong a z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na zdící maltu Ytong,
- nosná vnitřní konstrukce bude realizována z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na zdící maltu Ytong,

IV. Nenosné konstrukce

- příčky budou provedeny jako zděné z příčkovek YTONG P2-500 tl. 150 mm na zdící maltu Ytong

V. Komínové těleso

- odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude pro plynový kotel řešen jako sestava z originálních komponent SCHIEDEL ABSOLUT dodaných s kotlem s vyústěním nad střechu objektu. Kotel bude zapojen jako spotřebič s uzavřenou spalínovou komorou bez vazby na vzduch v prostoru instalace – instalace C33x. Napojení odtahu spalin musí být provedeno v souladu s vyjádřením odborné kominické organizace. Plášť hlavy komínu bude proveden z vláknobetonu.

VI. Vodorovné konstrukce

- po obvodu nosných zdí v úrovni +2,540m (strop 1.NP) a +5,290 (5,540) m (strop 2.NP) od ±0,000 bude realizována konstrukce YTONG Bílý strop s obvodovým pozedním věncem z betonu C 20/25, vyztužená ocelí R 10 505
- překlady nad otvory v nosných zdech objektu jsou tvořeny nosnými překlady Ytong NOP
- překlady nad otvory v příčkách jsou řešeny překlady Ytong PSF.

VII. Konstrukce střechy

- střešní nosná konstrukce bude provedena ze stropního systému YTONG Bílý strop ve sklonu 2,9%
- povrchová úprava je hydroizolační vrstva FATRAFOL 810
- tepelná izolace je použit YTONG MULTIPOR 300 mm
- jako parozábrana bude použita fólie JUTAFOL N 40 STANDARD

VIII. Schodiště

- schodiště spojující 1.NP a 2.NP bude realizováno pomocí prefabrikovaných pórobetonových dílců Ytong SCH 150 s povrchovou úpravou dřevěnými nášlapy

IX. Výplně otvorů

- vnitřní dveře budou dřevěné plné, osazené v obložkových zárubních, v barvě hnědé, prahy budou opatřeny prahovou přechodovou lištou,
- venkovní vstupní dveře budou plastové, v barvě bílé, s prahem, prosklené,
- veškerá okna v objektu budou plastová, v barvě bílé, vnitřní parapet bude plastový, vnější parapet bude Alu,
- veškeré ocelové venkovní výplně otvorů budou s izolačním dvojsklem, s hodnotou součinitele prostupu tepla $U_N=1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, hodnota souč. prostupu tepla celého prvku $U_N \leq 1,3 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$,
- vrata do garáže budou segmentová, nezateplená, s elektrickým pohonem

X. Izolace

Hydroizolace stavby

- hydroizolaci spodní stavby pod obvodovými zdmi budou tvořit souvrství 2 pásů SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL, které se přilepí na předem 2x napenetrovaný podklad. Doporučuje se vkládat tři vrstvy pásu pod obvodové nosné stěny,
- v hygienických zařízeních bude provedena pod keramickou dlažbou hydroizolační stěrka Saniflex (Schomburg), případně Knauf Flächendicht. Stěny kolem sprch budou opatřeny stěrkou do výše 2000 mm. V rozích a koutech bude vložena silikonová bandáž.

Tepelné izolace

- střešní plášť bude zateplen tepelnou izolací YTONG MULTIPOR tl. 300 mm,
- do podlahy v 1.NP se vloží YTONG MULTIPOR tl. 140 mm, před položením plošné izolace se po obvodě místnosti položí tlumící pásek z materiálu Bachl EPS, tl. 10 mm,

- rozvody vodoinstalace a vytápění budou izolovány Armacell Tubolit-DG.

Zvukové izolace

- v podlaze mezi 1. NP a 2. NP se vloží Steprock ND tl. 40 mm,
- jiné zvukové izolace se v tomto stupni projektové dokumentace nepředpokládají,

Protiradonové izolace

Ve smyslu §6 zákona č. 18/1997 Sb. ve znění prováděcích předpisů byl v dubnu 2008 firmou SEZIT PLUS s.r.o. vyhotoven protokol o zkoušce z hlediska požadavku radiační ochrany proti pronikání radonu z geologického podloží budov. Naměřená hodnota 3. kvartilu stat. souboru hodnot objemové aktivity radonu $c_{A75} = 35,6 \text{ kBq/m}^3$. Radonový index pozemku je STŘEDNÍ. Na základě této naměřené hodnoty je v souladu s ČSN 730601 postačí jako protiradonová izolace navržené souvrství dvou modifikovaných živičných hydroizolačních pásů se skleněnou vložkou v 1. kat. těsnosti.

XI. Podlahy

- podlahy v 1.NP těžké plovoucí
- podlahy jsou navrženy jako keramická dlažba kladená do flexibilního lepidla min. třídy flexibility S1, teracová dlažba kladená do flexibilního lepidla min. třídy flexibility S1, velkoformátové parkety kladené do lepidla min. třídy flexibility S1, s podkladním pásem Miralon,
- pod keramickou dlažbu v sociálních zařízeních je nutné provést hydroizolační stěrku, např. Knauf Flächendicht, Saniflex od fy Schomburg, včetně těsnících pásků ve spojích stěna-stěna a stěna-podlaha,
- soklíky jsou u keramické dlažby do v. 80 mm, u koberců se použijí kobercové pásy v. 50mm
- koberce a velkoformátové parkety se budou ukládat na tlumící a vyrovnávací podložku miralon (tloušťka dle nerovností, max. však 5 mm, doporučeno 2 mm).

XII. Úpravy stěn a stropů, podhledy

- vnitřní omítky v místnostech se provedou z sádrové malty, doporučuje se používat pytlované omítkové směsi pro úsporu materiálu a snížení pracnosti,
- venkovní omítky budou provedeny jako silikátová omítka např. SALITH lehčená omítka SALITH MKL 15 mm, štuková omítka SALITH VCJ
- nátěr SALITH COLOR, v barvě bílé.
- keramické obklady v hyg. zařízeních jsou provedeny do v. 2000 mm, případně u kuchyňské linky je obklad mezi pracovní deskou a skříněmi v. 500 mm,
- vnitřní malby v celém objektu budou vápenné křídové s dvojnásobným pačkováním,

XIII. Zámečnické výrobky

- zámečnické výrobky jinde neuvedené se v tomto stupni projektové dokumentace nevyskytují.

XIV. Truhlářské výrobky

- jinde neuvedené truhlářské výrobky se v tomto stupni projektové dokumentace nevyskytují.

XV. Klempířské výrobky

- klempířské výrobky budou vyrobeny tradičním způsobem, z TiZn plechu tl. 0,6 mm,
 - veškeré klempířské prvky budou provedeny dle ČSN 73 3610,
 - okapy budou Ø125 mm – r.š. 300 mm a budou ústít do svislých svodů Ø100 mm.
- Svody budou napojeny přes lapač střešních splavenin do dešťové kanalizace, která bude ústít přes šachtu na pozemku stavebníka do veřejné kanalizace.

XVI. Zpevněné plochy

- sjezd z parcely č. 592 na místní komunikaci ul. Mlýnská, parcela č. 596 bude proveden v šířce 5700 mm. Sjezd je řešen přes sníženou betonovou obrubu, výška max. 50 mm nad komunikací. Sjezd je vydlážděn zámkovou dlažbou tl. 60 mm, dále navazuje na zpevněnou plochu příjezdové cesty k rodinnému domu, která bude provedena ze zámkové dlažby tl. 60 mm do pískového lože. Vjezd do garáže a zpevněné plochy na parc. č. 592 budou spádovány ve sklonu 5° směrem na travnaté plochy na pozemku. Bude zabráněno stékání dešťových vod na veřejný pozemek. Odvodňovací pásy se nebudou provádět. Plocha všech zpevněných ploch je 71,54 m².

XVII. Oplocení

- oplocení parcely z jižní strany (strana od komunikace) bude tvořeno vyzděnými pilíři 400x200 mm a zídou v. 600 mm z tvarovek Faceblok, celková výška oplocení bude 1500 mm, výplň budou tvořit dřevěná prkna.
- oplocení z ostatních stran bude provedeno z ocelových švových trubek ø43 mm délky 2300 mm, které budou kotveny do betonových základových patek ø250 mm z prostého betonu C12/15. Základová spára patky bude v nezámrzé hloubce 900 mm pod upraveným terénem. Ocelové sloupky se rozmístí ve vzdálenosti 2,5 m od sebe, na začátku, uprostřed a na konci oplocení se umístí vzpěry pod úhlem 45°. Vzpěry se umístí také doprostřed trasy oplocení. Po 7-dni denním zatvrdnutí betonu se pomocí napínacích drátů napne výplň oplocení tvořená 4-hranným poplastovaným pletivem s oky 50 mm.

ZDRAVOTECHNIKA

I. Vodovod

- Vnitřní rozvod vody v objektu je napojen na navrženou vodovodní přípojku z HDPE100 DN 40, která je ukončena v nise s revizními dvířky. Vodoměrná sestava s vodoměrem je umístěna v nise v garáži.
- Fakturační vodoměrná soustava 2xUK1“, 1xZV1“, vodoměr VM20/3,0m³/h, držák
- Přípojka je napojená na veřejný vodovod pomocí navrtávky HAWLE se zemním šoupátkem DN 1“a zákopovou soupravou s poklopem.

- Nový vnitřní rozvod vody je veden v potrubí z materiálu PE-X s izolací AMSTRONG na rozvodu teplé vody a plstí na rozvodu studené vody. Rozvody vody jsou vedeny ve zdivu, v příčkách, popřípadě v podlaze.
- Ohřev teplé vody, zdroj energie plynový kotel, zásobník s objemem 130 l.
- Vodovod pitné vody je přiveden k výtokovým armaturám v hyg. zařízení a kuchyni,
- Rozvod vody je nutné podrobit tlakové zkoušce a 2x vydezinfikovat před uvedením do provozu.
- Vodovod bude proveden dle platných norem a předpisů pro provádění vodovodů.

II. Kanalizace

Splašková kanalizace:

- Vnitřní splašková kanalizace je napojena na ležaté potrubí WAVIN PVC DN 150 zaústěné do bezodtokové splaškové jímky pro vyvážení na pozemku stavebníka. Na pozemku stavebníka parcela č. 592 bude umístěna revizní šachta (RŠ č. 3) WAVIN DN 425, splašková kanalizace z rodinného domu PVC DN 150 bude na tuto šachtu napojena.
- Ležatá kanalizace v objektu je z plastového potrubí WAVIN PVC - KG těsněného gumovým kroužkem. Svislá kanalizace je z potrubí PP odvětrána ventilačními hlavicemi nad střechu objektu, popřípadě odvětrávací hlavicí opatřenou mřížkou. Připojovací potrubí je navrženo z potrubí PP. Přechod ležaté a svislé kanalizace je proveden redukcí a kolenem 87° nebo dvojicí kolen 45°. Min. spád ležaté kanalizace je 3%.
- Kanalizaci je nutno podrobit zkoušce nepropustnosti vodou. Ostatní podrobnosti jsou zřejmé z výkresů.
- Kanalizace se provede dle platných norem a předpisů pro provádění vnitřní kanalizace a kanalizačních přípojek.

Dešťová kanalizace

- Dešťové vody ze střechy a ze zpevněných ploch jsou napojeny na přípojku kanalizace PVC DN 125 a DN 150 a jsou svedeny do obecní dešťové kanalizace. Napojení na kanalizační přípojku je u revizní šachty WAVIN DN 425. Svod z okapních žlabů bude vybaven lapačem splavenin HL600. Dešťová kanalizace bude provedena z plastového potrubí WAVIN PVC DN 150 – KG těsněného gumovým kroužkem.

Zařizovací předměty

- V hygienických místnostech jsou osazeny zařizovací předměty v kompletu s výtokovou a odpadní armaturou. Záchodové mísy závěsné, vestavěné, umývadla se stojánkovou pákovou baterií. Sprchové stání jsou s akrylátovou sprchovou vaničkou a s plastovým boxem s baterií s nastavitelným držákem.

PLYNOINSTALACE

- Od HUPu povede vnitřní rozvod plynu do rodinného domu, materiál pro zemní vedení bude PE 50. Venkovní rozvod bude uložen min. 1000 mm pod povrchem a na potrubí bude uložen signalizační vodič. Potrubí bude uloženo v 100 mm pískovém loži, obsyp potrubí bude rovněž pískem.

- Vnitřní rozvod plynu v rodinném domu bude veden po zdi z ocelového potrubí černého DN 25, svařovaného a v plném zdivu z ocelového potrubí o tl. stěny více jak 1,5 mm.
- Po tlakové zkoušce se vnější rozvod natře žlutě. Průchod potrubí přes konstrukce zdi se opatří utěsněnou, ocelovou chráničkou.
- Před plynovým spotřebičem, plynovým kotlem bude osazen kulový kohout pro plyn R950 DN 25.
- Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude pro turbo kotel řešen jako sestava z originálních komponent dodaných s kotlem s vyústěním nad střechu objektu. Kotel bude zapojen jako spotřebič s uzavřenou spalínovou komorou bez vazby na vzduch v prostoru instalace – instalace C33x. Napojení odtahu spalin musí být provedeno v souladu s vyjádřením odborné kominické organizace.
- Plynoinstalace bude v souladu s TPG 704 .01 , okna a dveře budou bez těsnění. Tlaková zkouška potrubí se provede vzduchem o tlaku 5kPa.
- Plynoměrná rampa se vodivě propojí, rovněž tak vnitřní rozvod bude napojen na zemnicí vedení.
- Před zahájením výkopových prací nechá investor vytýčit veškerá podzemní vedení. Při provádění prací je nutno dodržet prostorovou normu ČSN 736005 určující vzdálenosti mezi jednotlivými vedeními.

V objektu budou instalovány tyto spotřebiče:

č.	Spotřebič	ks	Výkon kW	spotřeba kWh	celková spotřeba kWh
1	Kotel Protherm Panther 24 KOV 18	1	24	3,2	3,2
2	Plynový vařič	1	3	0,6	0,6
	Celkem	1	30	3,8	3,8

- Umístění spotřebiče je zřejmé z projektové dokumentace. Instalace spotřebiče se bude řídit dle technologického postupu výrobce v souladu s TPG.
- Větrání a přívod vzduchu do místností se spotřebičem bude zajištěn dle TPG 704 01.
- Po napojení spotřebičů na elektroinstalaci bude vypracována revizní zpráva elektro.
- Uvedení odběrního zařízení do provozu je možné pouze na základě zápisu o odborném technickém přezkoušení (OTP) a kolaudačního rozhodnutí.

VYTÁPĚNÍ

K vytápění místností jsou navržena ocelová panelová tělesa RADIK Ventil Kompakt opatřená termostatickou hlavicí Danfoss. Rozvodné potrubí bude provedeno z měděných trubek Wieland SANCO se zkouškou jakosti dle EN 1057, DVGW-GW 2.

VĚTRÁNÍ

- V objektu 1.NP je jednotlivými okny, dveřmi a jejich infiltracemi zajištěn přirozený způsob větrání užitných prostor.
- V hygienických zařízeních mechanické elektrickým ventilátorem.
- Odvětrání par od digestoře je zajištěno pomocí flexibilního potrubí ø100 mm, které je vyvedeno přes obvodovou zeď a opatřeno krycí hlavicí.

ELEKTROINSTALACE

Napojení

Objekt je napojen na elektroměrový rozvaděč, který je umístěn v pilíři oplocení na pozemku parcela č. 592, v blízkosti místní komunikace. El. přívod z ELM rozvodnice do rodinného domu bude proveden zemním kabelem CYKY 5Cx10 mm v chrániče Kopoflex + FeZn 10 mm-uzemnění. Hloubka uložení kabelu je 900 mm. Kabel el. přívodu se ukončí v rozvodnici rodinného domku. Zde se provede uzemnění, které se propojí s uzemněním hromosvodu a napojí se v rozvodnici rodinného domku.

Osvětlení

Osvětlení sociálních prostor, obytných a užitných místností je navrženo dle charakteru místností, spínání místní. Osvětlení je navrženo na hodnotu 500 lx. tato hodnota vyháží z ČSN EN 12 464-1. Navržené osvětlení splňuje podmínky pro uvedené využití místností. V případě jiného využití bude v rámci realizační PD nutno osvětlení překontrolovat, popřípadě upravit. Osvětlení je doplněno o svítidla nouzová s vlastním zdrojem.

Zásuvková instalace

Je navržena dle charakteru místností.

Hromosvod

Do výkopu základů uložit uzemnění FeZn 10mm, nadzemní část vedením FeZn 8mm.

Slaboproud

Není předmětem řešení v tomto stupni projektové dokumentace.

INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Všeobecně

Rodinný dům bude napojen na inženýrské sítě, které se nacházejí v blízkosti staveniště. Před zahájením výkopových prací je nutno vytýčit veškerá podzemní vedení. Pokud dojde ke střetu jednotlivých sítí, je nutno respektovat ČSN 73 6005.

Plynovod

K plotu, hranici pozemku parcela č. 592, bude přivedena NTL přípojka plynu PE 40, která se napojí na veřejný plynovod NTL PE 160, který je umístěn v chodníku místní komunikace ulice Mlýnská. Napojení na NTL plynovod PE 160 se provede pomocí napojovací elektrotvarovky-T kusu dle EN 437. Přípojka plynu bude ukončena kulovým kohoutem K85-111-616 DN40 ve výši 500 mm nad terénem ve skříni HUPu. V plotě bude umístěna uzamykatelná, odvětraná skříňka, kde bude HUP s měřením přístupným z veřejného pozemku. V HUP bude za kulovým kohoutem DN 40 plynoměr G-4 a za plynoměrem kulový kohout DN 40. Za kulovým kohoutem se provede propojení s vnitřním rozvodem plynu do objektu, který bude proveden z IPE pro STL plyn d50 mm.

Přípojka bude uložena 0,8-1,0 m pod terénem a na potrubí bude uložen signalizační vodič . Potrubí bude uloženo v 10 cm pískovém loži, obsyp potrubí bude rovněž pískem.

Vodovod

Přípojka vody se napojí kolmo na vodovod PVC DN 100 vedoucí podél chodníku, který je na straně připojované nemovitosti. Napojení se provede navrtávacím pasem č. 5270 typ HAWLE. Přípojka bude z materiálu HDPE 100 DN 40 s vnějším ochranným pláštěm, bude přivedena do niky umístěné v garáži rodinného domu. V nize bude osazen uzavírací kulový kohout DN40(R250DS fy GIA) a vodoměrná fakturační souprava s vodoměrem VM20/3,0m³/hod., poté bude napojen nový domovní rozvod z potrubí PE-X. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce min. 1300 mm pod terénem a bude ležet v 100 mm pískovém loži, obsyp potrubí v tl. 300 mm bude rovněž pískem. Na obsyp potrubí bude položena v délce přípojky výstražná fólie bílé barvy. Ostatní bude zasypáno výkopkem, který nebude obsahovat zrna větší než 63 mm a větší množství ostrohranných zrn. Povrch bude uveden do původního stavu.

Sklon přípojky bude min. 0,3 %, aby potrubí bylo vždy odvzdušněné. Po celé délce bude uložen na přípojce vytyčovací integrovaný izolovaný vodič CY 1,5 mm² s tím, že u navrtávacího pasu bude propojen lisovací spojkou PL 6 (žlutá) a na opačném konci volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Spojení vodičů bude izolováno pomocí samovulkanizační pásky šíře 25 mm. Přípojka vody – její měření bude provedeno v souladu se směrnicí č.1/2005 - ředitele společnosti SMVaK Ostrava a.s.

Dešťová kanalizace

Přípojka jednotné dešťové kanalizace k rodinnému domu na parcela č. 592 bude provedena z plastového potrubí WAVIN Sn4 DN 125 ve spádu minimálně 2% a napojí se do horní poloviny stávajícího kanalizačního řádu DN 300, který se nachází v komunikaci ul. Mlýnská. Potrubí bude uloženo v 10 cm pískovém loži obsypová 30cm vrstva bude rovněž z písku. Na parcele stavebníka bude zřízena revizní šachta WAVIN DN 425 mm s bet. poklopem.

Přípojka kanalizace bude provedena v souladu se směrnicí č. 21/2001 – ředitele společnosti SMVaK Ostrava a.s.

Splašková kanalizace

Vnitřní splašková kanalizace je napojena na ležaté potrubí WAVIN PVC DN 125 zaústěné do bezodtokové splaškové jímky pro vyvážení na pozemku stavebníka. Na pozemku stavebníka parcela č. 592 bude umístěna revizní šachta (RŠ č. 3) WAVIN DN 425, splašková kanalizace z rodinného domu PVC DN 150 bude na tuto šachtu napojena. Dále bude na pozemku stavebníka umístěna rev. šachta č.4 WAVIN DN 425, přes kterou bude navrhovaná splašková kanalizace výhledově napojena na plánovanou splaškovou kanalizaci ul. Mlýnská.

Elektrické vedení

Na stávajícím sloupu s vedením NN 0,4kV, bude osazena typová přechodová jističí skříň SP 182, kde budou osazeny pojistky 400V 50A. Ze skříňe bude proveden svod v ocelové trubce do nového plastového pilíře s osazením měření, přípojkovou skříň – ELM + HDS. Typový pilíř EP112+100 se osadí do hranice oplocení, s přístupem z veřejné komunikace. Před elektroměrem se osadí jistič 400V 50A, pojistky v HDS 400V 40A. Ukončení vedení v elektroměrové části je součástí elektropřípojky. Ostatní vedení je součástí el. přívodu – elektroinstalace rodinného domu.

Během výstavby inženýrských sítí je nutno dodržovat ČSN 73 6005 „Prostorové uspořádání sítí technického vybavení“.

- e) Novostavba rodinného domu byla navržena v souladu s vyhláškou č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, jak vyplývá ze změn provedených vyhláškami č. 491/2006 Sb. a č. 502/2006 Sb.

STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PŘÍPRAVU VÝSTAVBY

- a) *Na stavebním pozemku parcela č. 592 nebyly provedeny geologické ani hydrogeologické průzkumy, podmínky stavebního pozemku pro založení objektu jsou známy.*
- b) Stavba se nenachází v bezpečnostním ochranném pásmu, také se nenachází v hranici chráněných území. Také se nejedná o kulturní památku, stavba není umístěna v památkové rezervaci nebo památkové zóně.
- c) Na staveništi se nacházejí porosty určené k vykácení, průměr kmene do 150 cm.
- d) Stavba rodinného domu nemá nároky na zábor lesního půdního fondu, stavební parcela 592 je pod ochranou zemědělského půdního fondu, je proto zapotřebí vynětí ze zemědělského půdního fondu. Celková plocha určená k vyjmutí ze ZPF činí 0,01445 ha.
- e) Stavební parcela se nachází v blízkosti komunikace, vjezd na pozemek z místní komunikace, ulice Mlýnská. Stavba neklade zvláštní nároky na stanovení podmínek koordinace výstavby. Příjezd bude vybudován nový a v dostatečné šířce 4850 mm. Přeložky inženýrských sítí nejsou nutné. Staveniště bude napojeno na zdroj vody, tj. novou přípojku vody, stejně tak bude napojeno na přípojku elektro NN.
- f) Se stavbou RD nesouvisí další stavby nebo jinak vyvolané investice související se stavbou. Zemina z výkopových prací bude z větší části uložena na pozemku stavebníka, tzn. že nebude nutné zeminu deponovat, případně se bude deponovat nepatrné množství na určenou skládku. Venkovní a sadové úpravy pozemku po skončení výstavby se ponechávají na stavebníkovi.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROVOZU

- a) *Stavba je určena pro potřeby bydlení, z toho vyplývá předpokládaný provoz objektu.*
- b) Bytová jednotka je kapacitně navržena pro čtyřčlennou rodinu.
- c) –
- d) Bytová jednotka má své parkovací místo, a to v garáži. Pro ostatní vozidla je k odstavení určená zpevněná plocha před domem.

- e) Pro daný druh stavby se neuvažuje
- f) Splaškové vody odváděné ze sociálních zařízení jsou ve smyslu zákona o vodách č.254/2001 Sb. v platném znění považovány za vody odpadní a budou odváděny do nové bezodtokové jímky na vyvážení splaškových vod. Zachycené dešťové vody ze střechy a ze zpevněných ploch budou svedeny do dešťové obecní kanalizace.
- g) Pro daný druh stavby se neuvažuje
- h) Provoz plynových kotlů pro vytápění a ohřev TV se nepovažuje v tomto smyslu za zdroj znečišťování ovzduší.
- i) Stavební řešení ochrany proti pronikání hluku je provedeno v souladu s ČSN 73 0532-Změna Z1 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky, ČSN EN ISO 717-1 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost, a ČSN EN ISO 717-2 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 2: Kročejová neprůzvučnost.
- j) Řešení ochrany stavby před vniknutím nepovolaných osob je záležitostí majitele budoucí nemovitosti, který si sám zvolí způsob ochrany objektu, monitoringu apod. Doporučuje se provést elektronické zabezpečení budovy, které patří ke standardnímu vybavení objektu i exteriéru. Každý systém však musí splňovat dostatečnou a plně funkční ochranu majetku, s maximální eliminací vzniků falešných poplachů. Jednotlivé aplikace je nutno realizovat v souladu s požadavky na systémy EZS dle ČSN EN 501301-1 a dalších norem vztahujících se k EZS.

ZÁSADY ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY STAVBY

- a) Viz. samostatné Požárně bezpečnostní řešení stavby vypracované Ing. Adamem Thomitzkem, duben 2008.

ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PROVOZU STAVBY PŘI JEJÍM UŽÍVÁNÍ

- Pro užívání rodinného domu nevznikají žádné zvláštní předpisy.

ŘEŠENÍ STAVBY DLE POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 369/2001 Sb.

- a) Rodinný dům svým rozsahem nespádá do rozsahu platnosti dle §1 vyhlášky č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, jak vyplývá ze změn provedených vyhláškou č. 492/2006 Sb.
- b) Z tohoto důvodu nebyla stavba v tomto smyslu posuzována.

POPIS VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

a) Vlivy na půdu

Stavba rodinného domu nemá nároky na zábor lesního půdního fondu, stavební parcela 592 ale je pod ochranou zemědělského půdního fondu, a je proto zapotřebí vynětí ze zemědělského půdního fondu. Celková plocha určená k vyjmutí ze ZPF činí 0,01445 ha.

b) Vlivy na vodu

Splaškové vody

Splaškové vody odváděné ze sociálních zařízení jsou ve smyslu zákona o vodách č.254/2001 Sb. v platném znění považovány za vody odpadní a budou odváděny do nové bezodtokové jímky na vyvážení splaškových vod.

Dešťové vody

Zachycené dešťové vody ze střechy a ze zpevněných ploch budou svedeny do stávající dešťové kanalizace na pozemku stavebníka a odvedeny do dešťové veřejné kanalizace.

Technologické vody

Technologické vody se u této stavby nevyskytují.

c) Vlivy na ovzduší

Období výstavby

Hlavní bodové zdroje znečišťování ovzduší

Při realizaci stavby se nepředpokládá vznik žádného bodového zdroje znečištění ovzduší.

Hlavní plošné zdroje znečišťování ovzduší

Plošným zdrojem znečišťování ovzduší bude celé staveniště, zejména při provádění výkopových prací. Zdrojem znečištění ovzduší bude polétavý prach z prováděných prací, z povrchu ploch zbavených vegetace, prach zvířených nečistot nanesených vozidly na přístupové komunikaci z prostoru vlastní stavby.

Množství těchto tuhých emisí bude závislé na řadě vzájemně se ovlivňujících podmínek zejména na:

- okamžitých klimatických podmínkách (směru a rychlosti větru, teplotě, srážkách, vlhkosti apod.),
- na velikosti obnažených ploch a ploch, na kterých budou probíhat zemní práce,
- na frekvenci průjezdu vozidel a jejich pojezdni rychlosti,
- na znečištění dopravních komunikací.

Emise z tohoto zdroje budou nahodilé, dočasné a jejich množství se nedá stanovit. Pravidelným skrápěním a údržbou komunikací a manipulačních ploch se prašnost výrazně omezí.

Období po uvedení stavby do provozu

Hlavní plošné zdroje znečišťování ovzduší

Provoz plynových kotlů pro vytápění a ohřev TUV se nepovažuje v tomto smyslu za zdroj znečišťování ovzduší. Kotle na tuhá paliva PONAŠT budou kotle o výkonu do 25 kW. Palivem budou dřevěné peletky.

Hlavní liniové zdroje znečišťování ovzduší

V tomto stupni projektové dokumentace se nevyskytují.

d) Odpady

Období provozu

Na základě předpokladu charakteru budoucího provozu.

Přehled odpadů, vzniklých při výstavbě a provozu stavby podle Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou stanoví katalog odpadů.

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
200121	zářivka	N	odborná firma
200303	uliční smetky	O	skládka
200306	odpad z čištění kanalizace	O	skládka
200301	směsný komunální odpad	O	skládka

Množství vznikajících druhů odpadů bude v minimálním rozsahu. V převážně míře budou vznikat odpady kategorie "O" Jen v malém množství odpady nebezpečné. V místě vzniku nebude žádný odpad shromažďován, ihned bude odvážen k mimo vlastní objekt dalšímu zpracování nebo zneškodnění. Popel vzniklý spalováním dřevěných pelet bude dočasně skladován v plastových nádobách a vyvážen společně s komunálním odpadem.

Všechny odpady budou zneškodňovány externími firmami, které budou postupovat ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a jeho prováděcích vyhlášek č. 381/2001 Sb., č. 383/2001 Sb.

Období výstavby

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
170101	stavební odpad – beton	O	stavební firma
170201	stavební odpad – dřevo	O	stavební firma
170203	stavební odpad – plast	O	stavební firma
170405	stavební odpad – železo	O	stavební firma
170407	směs kovů	O	stavební firma
170408	kabely	O	stavební firma
170501	zemina	O	stavební firma
170602	ostatní izolační materiály	O	stavební firma
170701	směsný stavební odpad	N	odborná firma

Odpady budou v místě vzniku tříděny, shromažďovány a odváženy k dalšímu zpracování nebo zneškodnění. Zneškodňování odpadů bude zajišťovat dodavatel stavebních prací.

Všechny odpady budou zneškodňovány ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a jeho prováděcích vyhlášek č. 381/2001 Sb., č. 383/2001 Sb.

NÁVRH OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

Protiradonové izolace

Ve smyslu §6 zákona č. 18/1997 Sb. ve znění prováděcích předpisů byl v dubnu 2008 firmou SEZIT PLUS s.r.o. vyhotoven protokol o zkoušce z hlediska požadavku radiační ochrany proti pronikání radonu z geologického podloží budov. Naměřená hodnota 3. kvartilu stat. souboru hodnot objemové aktivity radonu $c_{A75} = 35,6 \text{ kBq/m}^3$. Radonový index pozemku je STŘEDNÍ. Na základě této naměřené hodnoty je v souladu s ČSN 730601 postačí jako protiradonová izolace navržené souvrství dvou modifikovaných živičných hydroizolačních pásů se skleněnou vložkou v 1. kat. těsnosti.

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Základními právními předpisy pro požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou zákon o BOZP č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a jeho prováděcí předpisy, resp. nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

a) Zdroje ohrožení zdraví při výstavbě a jejich omezení

- okolní silniční doprava - dopravní značení, udržování čistoty komunikací, označení a ohrazení staveniště
- pád z výšky - ohrazení, označení a zabezpečení stěn u jam, rýh a výkopů, jejich osvětlení
- příp. překrytí, přemostění, ohrazení. - ohrožení stavebními stroji a mechanismy - poučení a odborná obsluha, pořádek na staveništi, údržba strojů a zařízení, důraz klást na provoz zvedacích zařízení - výtahů a jeřábů.
- práce ve výškách - zábradlí, práce v rýhách a jamách - zabezpečení stěn výkopů
- ohrožení elektrickým proudem - zabezpečení obsluhy a údržby strojů a zařízeními a kvalifikovanými osobami.

B) Všeobecné požadavky

- zákaz používání alkoholu
- používání osobních ochranných pomůcek
- pořádek na staveništi
- osvětlení, ohrazení, označení a zabezpečení staveniště, strojů a zařízení
- zákaz vstupu nepovolovaných osob na staveniště, zejména dětí
- dodržování projektu a stanovených technologických postupů
- pravidelná školení BOZ
- respektování Zákoníku práce

C) Způsob omezení rizikových vlivů:

- Zabezpečení všech činností poučenými, vyškolenými zodpovědnými osobami
- Používání ochranných pomůcek a pracovních oděvů
- Respektování podmínek BOZ
- Dodržování Zákoníku práce

- Pravidelná školení všech pracovníků z hlediska BOZ

Zákony

01. Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
02. Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb.
03. Zákon ČNR č. 552/1991 Sb., o státní kontrole, ve znění pozdějších předpisů
04. Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce
05. Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami, ve znění zákona č. 258/2000 Sb.

Nařízení vlády

01. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
02. Nařízení vlády č. 108/1994 Sb., kterým se provádí zákoník práce a některé další zákony, ve znění nařízení vlády č. 461/2000 Sb.
03. Nařízení vlády č. 352/2000 Sb., kterým se mění některé vyhlášky ministerstev a jiných správních úřadů
04. Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
05. Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
06. Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
07. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, s účinností od 1. 1. 2003
08. Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů s účinností od 1. 1. 2003
09. Nařízení vlády č. 27/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci související s chovem zvířat, s účinností od 1. 1. 2003
10. Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru, s účinností od 1. 1. 2003

Vyhlášky

01. Vyhláška č. 601/2006 Sb., kterou se zrušuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ve znění vyhlášky č. 363/2005 Sb., a vyhláška č. 363/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, s účinností k 1.1.2007
02. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

03. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb. a ve znění vyhlášky č. 551/1990 Sb.
04. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb.
05. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb.
06. Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979, kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 554/1990 Sb.
07. Vyhláška ČÚBP č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
08. Vyhláška ČÚBP č. 18/1987 Sb., kterou se stanoví požadavky na ochranu před výbuchy hořlavých plynů a par
09. Vyhláška ČÚBP č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení

Normy

- ČSN 05 0610 - Bezpečnostní předpisy pro svařování plamenem
- ČSN 05 0631 - Bezpečnostní předpisy pro svařování elektrickým obloukem
- ČSN 49 61 00, 496105 Práce na okružních pilách
- ČSN 73 23 10 Provádění zděných konstrukcí
- ČSN 73 26 01 Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN 73 26 02 Zhotovování tenkostěnných ocelových konstrukcí
- ON 73 26 15 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí
- ČSN 73 28 10 Provádění dřevitých konstrukcí
- ČSN 73 30 50 Zemní práce
- ON 73 33 00 Provádění střech
- ČSN 73 00 37 Zemní a hornický tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 00 90 Zakládání staveb
- ČSN 73 30 53 Násypy z kamenité sypaniny
- ČSN 73 81 01 Lešení
- ČSN 73 81 05 Dřevěná lešení
- ČSN 73 81 06 Ochranné a záchytné konstrukce
- ČSN 73 81 07 Trubková lešení
- ČSN 73 81 08 Pomocné trubkové konstrukce
- ČSN 73 31 50 Tesařské práce stavební
- ČSN 73 36 10 Provádění klempířských prací
- ČSN 73 05 50 Izolace

Hygienické předpisy

- Hygienický předpis č. 34 - Svazek 30/67 - směrnice o nejvyšších koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší
- Hygienický předpis č. 41 - Svazek 37/77 - nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací
- Hyg. předpis 46 - Svazek 39/1978 - o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
- Hyg. předpis 66 - Svazek 58/1985 - Směrnice, kterou se mění Sv 46/1978

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



Technická zpráva
Vnitřní vodovod

Zakázkové číslo:

X- XX- XXX

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název zakázky:

NOVOSTAVBA RD,

Místo stavby:

ul. Mlýnská, Štěpánkovice, 747 28
parcely č. 592, 596 k. ú.: Štěpánkovice

Objednatel:

Peter Solisch, Mlýnská 626/95, Štěpánkovice, 747 28

Profese:

Zdravotechnika

Stupeň dokumentace:

ÚZEMNÍ SOUHLAS, OHLÁŠENÍ STAVBY

Vypracoval:

Ing. Milan Koukal

Ostrava 2010

Úvod

Projekt vnitřního vodovodu řeší vnitřní instalace vody v rodinném domě s vedením za líc budovy a napojením na venkovní rozvody. Jako podklad sloužily stavební plány v měřítku 1:50 platné v době zpracování projektu a požadavek investora.

Přípojka

Přípojka vody se napojí kolmo na vodovod PVC DN 100 vedoucí podél chodníku, který je na straně připojované nemovitosti. Napojení se provede navrtávacím pasem č. 5270 typ HAWLE. Přípojka bude z materiálu HDPE 100 DN 40 s vnějším ochranným pláštěm, bude přivedena do niky umístěné v garáži rodinného domu. V nice bude osazen uzavírací kulový kohout DN40(R250DS fy GIA) a vodoměrná fakturační souprava s vodoměrem VM20/3,0m³/hod., poté bude napojen nový domovní rozvod z potrubí PE-X. Potrubí přípojky bude uloženo v hloubce min. 1300 mm pod terénem a bude ležet v 100 mm pískovém loži, obsyp potrubí v tl. 300 mm bude rovněž pískem. Na obsyp potrubí bude položena v délce přípojky výstražná fólie bílé barvy. Ostatní bude zasypáno výkopkem, který nebude obsahovat zrna větší než 63 mm a větší množství ostrohranných zrn. Povrch bude uveden do původního stavu.

Sklon přípojky bude min. 0,3 %, aby potrubí bylo vždy odvzdušněné. Po celé délce bude uložen na přípojce vytyčovací integrovaný izolovaný vodič CY 1,5 mm² s tím, že u navrtávacího pasu bude propojen lisovací spojkou PL 6 (žlutá) a na opačném konci volně vyveden pod poklop zemní soupravy. Spojení vodičů bude izolováno pomocí samovulkanizační pásky šíře 25 mm. Přípojka vody – její měření bude provedeno v souladu se směrnicí č.1/2005 - ředitele společnosti SmVaK Ostrava a.s.

Ohřev TV

Primární energii pro ohřev teplé vody poskytuje kotel Protherm Panther 24 KOV 18 s výkonem 8 – 24 kW. Závěsné provedení kotle. Kotel je určen na topení a ohřev teplé vody v deskovém výměníku, zapalování se provádí elektrickou jiskrou. Tento typ umožňuje plynulou modulaci výkonu. Zásobník teplé vody je externí typ ACV Heat Line HL 130, umístěný pod kotlem. Velikost zásobníku je 130 l.

Potrubí a rozvody

Nový domovní rozvod bude proveden z potrubí ze síťovaného polyetylénu PE-X. V 1. NP je rozvod teplé a studené vody rozveden k umývárce ve WC, umyvadlu v koupelně, sprše a kuchyňskému dřezu. Studená voda je vedena a ukončena armaturou rohového ventilu k WC a myčce nádobí. Svislé potrubí je vedeno pod sádkartonovou deskou a keramickým obkladem. V místě odbočení je třeba zajistit trvalý přístup montážními dvířky. Všechny ventily musí zůstat přístupné pro možnost montáže a oprav. V 2. NP je rozvod teplé a studené vody rozveden ke dvou umyvadlům, sprchové a vanové baterii. Nádržka WC je připojena na rozvod studené vody. Před nádržkou je umístěn rohový ventil.

Zařizovací předměty

V hygienických místnostech jsou osazeny zařizovací předměty v kompletu s výtokovou a odpadní armaturou. Záchodové mísy závěsné, vestavěné, umývadla se stojánkovou pákovou baterií. Sprchové stání jsou s akrylátovou sprchovou vaničkou a s plastovým boxem s baterií s nastavitelným držákem. Typy zařizovacích předmětů a výtokových armatur určí investor při provádění.

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



Určení potřeby tepla

URČENÍ POTŘEBY TEPLA

Průměrná denní potřeba: $Q_p = 82 \cdot 4 = 328 \text{ l/den} = 0,328 \text{ m}^3/\text{den}$

Maximální denní potřeba: $Q_m = Q_p \cdot k_d = 328 \cdot 1,35 = 442,8 \text{ l/den}$

Maximální hodinová potřeba: $Q_n = 1/24 \cdot 328 \cdot 1,35 \cdot 1,8 = 33,21 \text{ l/hod}$

Roční potřeba: $Q_r = 0,328 \cdot 365 = 199,72 \text{ m}^3/\text{rok}$

VÝPOČET VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU

Potřeba tepla na ohřev vody pro 1 osobu za den $Q_{2t} = 4,3 \text{ kWh}$

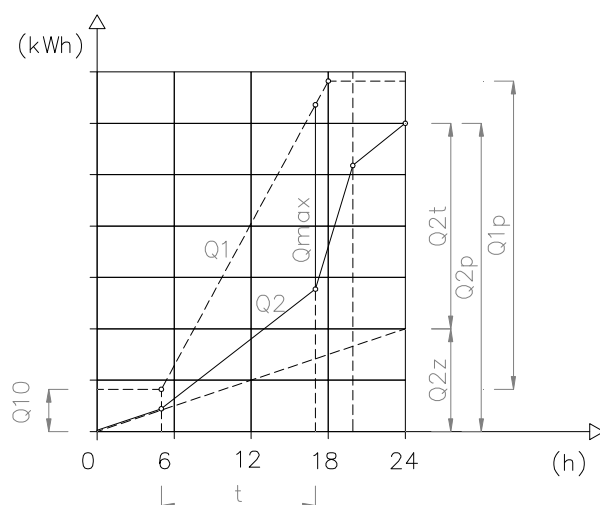
Celková potřeba tepla na ohřev vody pro 4 osoby: $Q_{2t} = n \cdot 4,3 = 4 \cdot 4,3 = 17,2 \text{ kWh}$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV: $Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 17,2 \cdot 0,5 = 8,6 \text{ kWh}$

Teplo dodané ohřívacem do vody během periody: $Q_{1p} = Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 17,2 + 8,6 = 25,8 \text{ kWh}$

Z celkového množství TV se odebere v době:

- od 5 do 17 hod 35%, to představuje potřebu tepla $Q_{2t} = 0,35 \cdot 17,2 = 6,02 \text{ kWh}$
- od 17 do 20 hod 50%, to představuje potřebu tepla $Q_{2t} = 0,5 \cdot 17,2 = 8,6 \text{ kWh}$, což je od počátku ohřevu $6,02 + 8,6 = 14,62 \text{ kWh}$
- od 20 do 24 hod 15%, to představuje potřebu tepla $Q_{2t} = 0,15 \cdot 17,2 = 2,58 \text{ kWh}$, což je od počátku ohřevu $6,02 + 8,6 + 2,58 = 17,2 \text{ kWh}$



Graf 1—1 Křivka dodávky a odběru tepla

Velikost zásobníku: $V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\Theta_2 - \Theta_1)} = \frac{6}{1,163 \cdot (50 - 10)} = 0,129 m^3 = 129 l$

⇒ **NÁVRH: Plynový kotel Protherm s externím zásobníkem ACV Heat Line HL 130, velikost zásobníku je 130 l.**

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



Dimenzování vnitřních rozvodů

Dimenzování potrubí studené vody

VÝPOČET POTRUBÍ STUDENÉ VODY														
HLAVNÍ ÚSEK	VÝPOČTOVÝ PRŮTOK													
	Q_A / Q_A^2				$\Sigma (Q_A^2 \cdot n)$	Q_D	di / Dxt	v	l	R	R.l	ξ	P_F	P_{RF}
	0,15	0,2	0,3	1,0										
	0,0225	0,04	0,09	1,0	počet výtoků									
	součin $Q_A^2 \cdot n$				$l \cdot s^{-1}$	mm	m/s	m	kPa·m ⁻¹	kPa		kPa	kPa	
	a	b	0	1	0	0		8,7						
		0	0,04	0	0	0,04	12x1,7	3,40	1,52	19,30	29,33	19,0	109,82	139,15
b	c	0	1	0	1		23,1							
		0	0,04	0	1	1,04	32x4,4	2,44	0,47	2,98	1,40	1,0	2,98	4,38
c	d	0	3	0	1		23,1							
		0	0,12	0	1	1,12	32x4,4	2,52	1,82	3,17	5,77	22,0	69,85	75,62
d	e	0	3	1	1		23,2							
		0	0,12	0,09	1	1,21	32x4,4	2,60	2,34	3,39	7,94	2,0	6,76	14,70
e	f	0	8	1	1		23,3							
		0	0,32	0,09	1	1,41	32x4,4	2,78	0,54	3,89	2,10	16,0	61,83	63,93
f	g	0	9	1	2		29,1							
		0	0,36	0,09	2	2,45	40x5,5	2,36	6,56	2,17	14,25	2,0	5,55	19,80
g	h	1	9	1	2		29,2							
		0,0225	0,36	0,09	2	2,4725	40x5,5	2,36	9,50	2,17	20,64	19,0	52,69	73,33
								Σ 22,75					Σ 390,90	

VEDLEJŠÍ ÚSEKY		VÝPOČTOVÝ PRŮTOK						di / Dxt	v	l	R
		Qd / Qd ²				Σ (Q _A ² .n)	Q _v				
		0,15	0,2	0,3	1,0						
		0,0225	0,04	0,09	1,0						
		počet výtoků									
		součin Qd ² .n				l.s ⁻¹	mm	m/s	m	kPam ⁻¹	
i	b	0	0	0	1			23,0			
		0	0	0	1	1	1,00	32x4,4	2,40	0,59	2,84
j	c	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,55	19,30
k	d	0	0	1	0			11,7			
		0	0	0,09	0	0,09	0,30	16x2,2	2,80	2,90	9,36
l	m	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,86	19,30
o	n	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,93	19,30
n	m	0	2	0	0			11,7			
		0	0,08	0	0	0,08	0,28	16x2,2	2,62	0,30	8,39
m	p	0	3	0	0			14,3			
		0	0,12	0	0	0,12	0,35	20x2,8	2,15	2,34	4,39
p	q	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	1,22	19,30
p	r	0	4	0	0			9,6			
		0	0,16	0	0	0,16	0,40	20x2,8	5,50	1,56	2,50
r	e	0	5	0	0			14,3			
		0	0,2	0	0	0,2	0,45	20x2,8	2,80	0,30	6,87
r	s	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,54	19,30
t	u	0	0	0	1			23,0			
		0	0	0	1	1	1,00	32x4,4	2,40	0,97	2,84
t	v	0	1	0	0			8,7			
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	2,16	19,30
t	f	0	1	0	1			23,1			
		0	0,04	0	1	1,04	1,02	32x4,4	2,44	2,95	2,98
Σ										18,17	

VEDLEJŠÍ ÚSEKY		VÝPOČTOVÝ PRŮTOK						di / Dxt	v	l	R	
		Qd / Qd ²				Σ (Q _A ² .n)	Q _v					
		0,15	0,2	0,3	1,0							
		0,0225	0,04	0,09	1,0							
		počet výtoků										
		součin Qd ² .n										
j	c	0	1	0	0			8,7				
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,43	16,86	
k	d	0	0	1	0			11,7				
		0	0	0,09	0	0,09	0,30	16x2,2	2,80	2,59	8,10	
l	m	0	1	0	0			8,7				
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	1,01	16,86	
n	m	0	1	0	0			8,7				
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,30	16,86	
m	r	0	2	0	0			11,7				
		0	0,08	0	0	0,08	0,28	16x2,2	2,62	2,59	7,24	
r	s	0	1	0	0			8,7				
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	0,22	16,86	
r	e	0	3	0	0			14,3				
		0	0,12	0	0	0,12	0,35	20x2,8	2,15	0,32	3,76	
v	f	0	1	0	0			8,7				
		0	0,04	0	0	0,04	0,20	12x1,7	3,40	5,06	16,86	
										Σ	12,52	

Hodnoty součinitele vnitřního odporu

HODNOTY SOUČiniteLE MÍSTNÍHO ODPORU

č.1	2xRohový ventil	32,0
	redukce zužení	1,0
	T-kus (průchod-rozdělení)	0,5
	2xKoleno 90	3,0
Σξ		36,5

č.2	T - kus (průchod-rozdělení)	0,5
	Přímý ventil	12,0
Σξ		12,5

č.3	T - kus (průchod-rozdělení)	0,5
	Přímý ventil	12,0
	Zásobníkový ohřívač	3,0
	Zpětný ventil	16,0
Σξ		31,5

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



Posouzení dimenze vodovodní přípojky

NÁVRH VODOVODNÍHO PŘÍPOJKY

1. Stanovení výpočtu průtoku v potrubí

Výpočtový průtok Q_D [l/s]

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Aj}^2 * n_i)}$$

2. Předběžný návrh d_i světlosti potrubí

Předběžný návrh světlosti potrubí se předběžně určí ze vztahu:

$$d_i = 35,7 \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

3. Hydraulické posouzení navrženého potrubí

$$\rho_{dis} \geq \rho_{min FI} + \Delta\rho_e + \Delta\rho_{WM} + \Delta\rho_{AP} + \Delta\rho_{RF}, \text{ kde}$$

$$\rho_{min FI} = 100 kPa$$

$$\Delta\rho_e = \frac{h * \rho * g}{1000} = \frac{3,94 * 999,97 * 9,81}{1000} = 38,65 kPa$$

$$\Delta\rho_{WM} = 100 kPa$$

$$\Delta\rho_{Ap} = 100 kPa$$

$$\Delta\rho_{RF} = \sum_{j=1}^m (l_j * R_j + \Delta\rho_{Fj}) = 39,09 kPa$$

$$0,4 \geq 0,1 + 0,0348 + 0,1 + 0,1 + 0,0391$$

$$0,4 \geq 0,378 kPa \dots \dots VYHOVUJE$$

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumping



**Základní komplexní tepelnětechnické posouzení
stavebních konstrukcí**

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **podlaha na terénu**

Zpracovatel : Ing. Milan Koukal

Zakázka :

Datum : 15.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Korkové dlaždi	0.0120	0.0650	1500.0	400.0	40.0	0.0000
2	Anhydritová sm	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Ytong Multipor	0.1400	0.0450	1000.0	115.0	3.0	0.0000
5	Sklodek 40 Min	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
6	Beton hutný 2	0.1500	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
2	28	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
3	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
4	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
5	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
6	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
7	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
8	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
9	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
10	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
11	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
12	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.90 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.322 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.38 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.922

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
2	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
3	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
4	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
5	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
6	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
7	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
8	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
9	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
10	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
11	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2
12	15.4	0.667	12.0	0.447	19.4	0.922	62.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 230.28 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.24 C

STOP, Teplo 2009

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **podlaha na terénu_koberec**
 Zpracovatel : Ing. Milan Koukal
 Zakázka :
 Datum : 15.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Koberec	0.0100	0.0650	1880.0	160.0	6.0	0.0000
2	Anhydritová sm	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Isover Orsil N	0.1500	0.0430	1150.0	100.0	1.1	0.0000
5	Sklobit 40 Min	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
6	Beton hutný 2	0.1500	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
2	28	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
3	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
4	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
5	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
6	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
7	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
8	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
9	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
10	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
11	30	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9
12	31	20.6	57.7	1399.3	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 3.14 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.298 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.46 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.927

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
1	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
2	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
3	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
4	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
5	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
6	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
7	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
8	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9

9	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
10	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
11	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9
12	15.4	0.667	12.0	0.447	19.5	0.927	61.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 255.22 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 2.43 C

STOP, Teplo 2009

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **obvododvá stěna**

Zpracovatel : Ing. Milan Koukal

Zakázka :

Datum : 15.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Ytong P2-350	0.3750	0.0980	1000.0	400.0	7.0	0.0000
3	Sádrová omítka	0.0100	0.5700	1000.0	1300.0	10.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2

6	30	20.6	64.0	1552.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.6	1445.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.19 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.298 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 301.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.04 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.928

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.0	0.928	48.8
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.1	0.928	51.2
3	12.9	0.552	9.5	0.358	19.4	0.928	52.8
4	14.0	0.468	10.6	0.194	19.7	0.928	55.7
5	15.8	0.339	12.3	-----	20.1	0.928	61.0
6	17.0	0.150	13.6	-----	20.3	0.928	65.2
7	17.6	-----	14.1	-----	20.4	0.928	67.1
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.4	0.928	66.5
9	15.9	0.330	12.5	-----	20.1	0.928	61.5
10	14.3	0.453	10.9	0.160	19.8	0.928	56.4
11	12.9	0.544	9.6	0.344	19.4	0.928	53.0
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.1	0.928	51.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	18.5	18.3	-14.5	-14.7
p [Pa]:	1334	1188	177	138
p _{sat} [Pa]:	2123	2100	172	170

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2922	0.3602	3.128E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.020 kg/m²,rokMnožství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 5.214 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **strop_parkety**

Zpracovatel : Ing. Milan Koukal

Zakázka :

Datum : 15.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Vlasy	0.0100	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	Anhydritová sm	0.0500	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	Rockwool Speed	0.0400	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
4	Železobeton 2	0.0500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Stropní vložky	0.2000	0.1200	1000.0	500.0	7.0	0.0000
6	Sádrová omítka	0.0100	0.5700	1000.0	1300.0	10.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/Wdtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/WTepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/Wdtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/WNávrhová venkovní teplota T_e : 20.6 CNávrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 CNávrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
-------	------------	--------------	--------------	------------	-----------	--------------	------------

1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	64.0	1552.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.6	1445.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.02 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.436 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 433.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.60 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	18.1	0.892	51.4
2	12.1	0.600	8.8	0.442	18.3	0.892	53.7
3	12.9	0.552	9.5	0.358	18.7	0.892	54.9
4	14.0	0.468	10.6	0.194	19.3	0.892	57.3
5	15.8	0.339	12.3	-----	19.8	0.892	62.1
6	17.0	0.150	13.6	-----	20.1	0.892	65.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.3	0.892	67.6
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.2	0.892	67.0
9	15.9	0.330	12.5	-----	19.8	0.892	62.5
10	14.3	0.453	10.9	0.160	19.3	0.892	57.9
11	12.9	0.544	9.6	0.344	18.8	0.892	55.1
12	12.2	0.601	8.9	0.441	18.3	0.892	54.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6
p [Pa]:	1334	1300	1279	1276	1245	1215	1213
p _{sat} [Pa]:	2425	2425	2425	2425	2425	2425	2425

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.300E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2009

Název úlohy : **Střecha**
Zpracovatel : Ing. Milan Koukal
Zakázka :
Datum : 9.4.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0.0100	0.8000	1000.0	1600.0	10.0	0.0000
2	Stropní vložka	0.2000	0.1200	1000.0	500.0	7.0	0.0000
3	Železobeton 2	0.0500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
4	Multipor lepíc	0.0100	0.8000	920.0	1300.0	16.0	0.0000
5	YTONG MULTIPOR		0.3000	0.0450	1000.0	115.0	3.0
0.0000							
6	Fatrafol 810	0.0015	0.3500	1470.0	1313.0	12200.0	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Směrnice K	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Sádrová omítka	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
2	Stropní vložka	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
3	Železobeton 2	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
4	Multipor lepíc	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
5	YTONG MULTIPOR		0.00	0.00	0.00	0.00
6	Fatrafol 810	0.00	0.00	0.00	0.00	NE

NE

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$RHi[%]$	$Pi[Pa]$	$T_e[C]$	$RHe[%]$	$Pe[Pa]$
1	31	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.6	58.2	1411.4	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.7	79.2	630.3
4	30	20.6	59.6	1445.4	8.9	76.8	875.3
5	31	20.6	63.4	1537.6	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	66.5	1612.7	16.9	71.0	1366.3
7	31	20.6	68.2	1654.0	18.3	69.6	1463.0
8	31	20.6	67.7	1641.8	17.9	70.0	1434.9
9	30	20.6	63.6	1542.4	14.1	73.5	1182.0
10	31	20.6	59.7	1447.8	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.7	79.2	630.3
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.15 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* : 6106.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi^* : 21.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.40 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.966

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.8	0.966	57.8
2	15.5	0.758	12.1	0.593	19.9	0.966	60.8
3	15.5	0.700	12.1	0.497	20.0	0.966	60.3
4	15.9	0.599	12.5	0.305	20.2	0.966	61.1
5	16.9	0.445	13.4	-----	20.4	0.966	64.3
6	17.6	0.199	14.1	-----	20.5	0.966	67.0
7	18.0	-----	14.5	-----	20.5	0.966	68.5
8	17.9	0.007	14.4	-----	20.5	0.966	68.1
9	16.9	0.435	13.5	-----	20.4	0.966	64.5
10	15.9	0.598	12.5	0.301	20.2	0.966	61.2
11	15.5	0.700	12.1	0.497	20.0	0.966	60.3
12	15.5	0.756	12.0	0.594	19.9	0.966	60.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	12.7	12.6	12.5	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1328	1253	1176	1167	1119	138
p,sat [Pa]:	2276	2269	1467	1455	1450	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.5700	0.5700	5.785E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.497 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.399 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. G_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
10	0.5700	0.5700	1.17E-0008	0.0316
11	0.5700	0.5700	2.86E-0008	0.1057
12	0.5700	0.5700	3.93E-0008	0.2109
1	0.5700	0.5700	4.04E-0008	0.3190
2	0.5700	0.5700	3.91E-0008	0.4136
3	0.5700	0.5700	2.86E-0008	0.4902
4	0.5700	0.5700	1.20E-0008	0.5215
5	0.5700	0.5700	-7.28E-0009	0.5020
6	0.5700	0.5700	-2.18E-0008	0.4456
7	0.5700	0.5700	-2.94E-0008	0.3667
8	0.5700	0.5700	-2.72E-0008	0.2939
9	0.5700	0.5700	-8.15E-0009	0.2728

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.5215 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2009